



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPENDIO SOBRE
LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CEVICHE DE CHOCHOS
COMERCIALIZADOS EN LA PARROQUIA LIZARZABURU-
RIOBAMBA”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar por el grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACEÚTICA

AUTORA: DAYSI KARINA GUEVARA TOAPANTA

Riobamba- Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPENDIO SOBRE
LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CEVICHES DE CHOCHOS
COMERCIALIZADOS EN LA PARROQUIA LIZARZABURU-
RIOBAMBA”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar por el grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACEÚTICA

AUTORA: DAYSI KARINA GUEVARA TOAPANTA

DIRECTORA: Dra. ANA KARINA ALBUJA LANDI

Riobamba- Ecuador

2021

© 2021, **Daysi Karina Guevara Toapanta**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Daysi Karina Guevara Toapanta, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes y están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de marzo de 2021



Daysi Karina Guevara Toapanta

060420851-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPENDIO SOBRE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CEVICHES DE CHOCHOS COMERCIALIZADOS EN LA PARROQUIA LIZARZABURU- RIOBAMBA**, realizado por la señorita: DAYSI KARINA GUEVARA TOAPANTA, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

Dra. Irene del Carmen Gavilánez Terán

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**IRENE DEL CARMEN
GAVILANES TERAN**

2021-03-23

Dra. Ana Karina Albuja Landi

**DIRECTORA DE TRABAJO
DE TITULACIÓN**



Firmado electrónicamente por:
**ANA KARINA
ALBUJA**

2021-03-23

Dr. Carlos Pilamunga Capus

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS
PILAMUNGA**

2021-03-23

DEDICATORIA

A Dios por ser mi mayor motivación y fortaleza.

A mis padres Jeovanny y Ana por estar conmigo en todo momento y en cualquier circunstancia dándome su apoyo y cariño, por su esfuerzo diario para que no me faltara nada y por motivarme a ser mejor cada día.

A mis hermanos Joselyne, Alex, Carolina, Aracely y Monserrath por ser parte de mi vida y mi motivación.

A Dennys por ser mi compañero de vida y mi apoyo durante todo este camino.

Daysi

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme sabiduría y paciencia para enfrentar todas las difíciles situaciones que se me presentaron a lo largo del camino.

A mi padre Jeovanny por el duro trabajo que ha venido haciendo para poder mantener a nuestra familia, me ha enseñado el valor de las cosas y la importancia de la honestidad y la perseverancia.

A mi madre Ana por estar para mí las 24 horas, cuidándome y pendiente de que no me falte nada, me ha enseñado que no hay amor más grande que el de una madre.

A mis hermanos Joselyne, Alex, Carolina, Aracely y Monserrath, por ser mi motivación para ser mejor cada día, por sus ocurrencias y cariño.

A Dennys Mauricio por estar conmigo durante toda mi carrera, apoyarme en todo lo que me he propuesto, por creer en mí, brindarme su cariño y velar por mi seguridad siempre.

A los docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, carrera de Bioquímica y Farmacia que con mucha paciencia me guiaron durante toda mi vida universitaria y compartieron sus conocimientos y experiencias.

A la Ing. Paola Arguello, Dra. Sandra Escobar, Dra. Anita Albuja y BQF. Yolanda Buenaño que fueron un pilar fundamental en el proceso de elaboración de mi trabajo de titulación, al igual un agradecimiento especial a mi amiga y compañera Cristina Calderón que fue un gran apoyo y con quien se pudo llevar a cabo la ejecución de este trabajo.

A mis amigos Fausto, Lis, Johana, Flor, Roberto y a todas las personas que de una u otra manera formaron parte de mi vida universitaria, la cual cada una dejó una parte de ellas en mí.

Daysi

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	ixv
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO 1

1.0	MARCO TEÓRICO.....	3
1.1	Bases Teóricas.....	3
<i>1.1.1.</i>	<i>Alimentos</i>	<i>3</i>
<i>1.1.1.1.</i>	<i>Cadena Alimentaria</i>	<i>3</i>
<i>1.1.1.2.</i>	<i>Seguridad Alimentaria</i>	<i>4</i>
<i>1.1.1.3.</i>	<i>Contaminación de alimentos</i>	<i>5</i>
<i>1.1.2.</i>	<i>Condiciones para el desarrollo de microorganismos en los alimentos</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.1.</i>	<i>Condiciones extrínsecas</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.2.</i>	<i>Condiciones intrínsecas.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.2.3.</i>	<i>Métodos de conservación y destrucción de bacterias</i>	<i>8</i>
<i>1.1.3.</i>	<i>Enfermedades De Transmisión Alimentaria.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3.1.</i>	<i>Clasificación</i>	<i>10</i>
<i>1.1.4.</i>	<i>Principales microorganismos causantes de ETA 's.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.4.1</i>	<i>Microorganismos aerobios mesófilos.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.4.2.</i>	<i>Enterobacterias.</i>	<i>11</i>

1.1.4.3. Otros microorganismos.....	12
1.1.5. Ventas ambulantes.....	13
1.1.6. Manipulación de alimentos	14
1.1.6.1. El Manipulador	14
1.1.6.2. Prácticas correctas de higiene	15
1.1.6.3. El puesto de venta	16
1.1.7. Ceviche de chochos.....	16
1.1.7.1 Historia.....	16
1.1.7.2 Composición nutricional.....	16
2. MARCO METODOLOGICO	18
2.1 Localización del estudio	18
2.2 Población de estudio.....	18
2.3 Tamaño de la muestra.....	18
2.4 Período de la Investigación	18
2.5 Materiales, Equipos y Reactivos.....	18
2.4.1 Materiales	18
2.4.2 Equipos	19
2.4.3 Reactivos	19
2.5. METODOLOGÍA	20
2.6. MÉTODOS	21
2.6.1. Toma, envío y preparación de muestras para análisis microbiológico (NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 529-2:99).....	21
2.6.2. Determinación de Enterobacterias. Recuento en placa por siembra por estriado (NTE INEN 1529-13:1998)	21
2.6.3. Determinación de aerobios mesófilos REP (NTE INEN 15299-5: 1990)	22
2.6.4. Determinación de E. coli. (NTE INEN 1 529-8:1998)	22
2.6.5. Determinación de Staphylococcus aureus mediante recuento en placa de siembra por extensión en superficie. (NTE INEN 1529-14:1998)	23
2.6.6. Método de detección de Salmonela (NTE INEN 1529-15:2009).....	23
2.6.6.1. Aislamiento y purificación de Salmonella	24

2.6.6.2.	<i>Pruebas bioquímicas</i>	24
2.6.6.3.	<i>Tinción Gram</i>	25
2.6.7.	<i>Marco Legal</i>	25
3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS ..	27
3.1.	Resultados Lista de Verificación	27
3.2.	Análisis microbiológico de ceviche de chochos	30
3.2.1.	<i>Recuento de Enterobacterias</i>	30
3.2.2.	<i>Recuento de E. coli</i>	31
3.2.3.	<i>Recuento de S. aureus</i>	32
3.2.4.	<i>Recuento de Aerobios mesófilos</i>	33
3.2.5.	<i>Identificación de Salmonella</i>	35
3.3.	Análisis de gráficas de correlación	37
3.3.1.	<i>Gráfica de correlación para enterobacterias</i>	37
3.3.2.	<i>Gráfica de correlación para E. coli</i>	38
3.3.3.	<i>Gráfica de correlación para S. aureus</i>	39
3.3.4.	<i>Gráfica de correlación para aerobios mesófilos</i>	40
	CONCLUSIONES	41
	RECOMENDACIONES	41
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1-1:** Consecuencias y beneficios de las prácticas de la Seguridad Alimentaria
- Tabla 2-1:** Tipos de contaminación en alimentos
- Tabla 3-1:** Crecimiento de microorganismos a diferentes a_w
- Tabla 4-1:** Métodos de conservación por aplicación de calor
- Tabla 5-1:** Métodos de conservación por aplicación de frío
- Tabla 6-1:** Tabla de composición nutricional de los componentes del ceviche de chochos
- Tabla 1-3:** Lista de verificación aplicada a puestos de venta ambulante (ceviche de chochos)
- Tabla 2-3:** Porcentaje de cumplimiento de PCH en puestos de venta ambulante
- Tabla 3-3:** Recuento microbiológico de Enterobacterias
- Tabla 4-3:** Recuento microbiológico de *E. coli*
- Tabla 5-3:** Recuento microbiológico de *S. aureus*
- Tabla 6-3:** Recuento microbiológico de aerobios mesófilos
- Tabla 7-3:** Resultados de las pruebas bioquímicas para la identificación de *Salmonella*
- Tabla 8-3:** Recuento microbiológico de aerobios mesófilos

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1:** Etapas de la cadena alimenticia
- Figura 2-1:** Conceptos básicos de la Seguridad Alimentaria.
- Figura 3-1:** Efecto de la temperatura en los microorganismos de los alimentos
- Figura 4-1:** Condiciones para que se considere una ETA
- Figura 5-1:** Normas básicas de higiene en la preparación y expendio de alimentos
- Figura 1-2:** Protocolo para la toma, recolección y transporte de la muestra
- Figura 2-2:** Metodología para la determinación de Enterobacterias
- Figura 3-2:** Metodología para la determinación de aerobios mesófilos
- Figura 4-2:** Metodología para la determinación de *E.coli*
- Figura 5-2:** Metodología para la determinación de *Staphylococcus aureus*
- Figura 6-2:** Metodología para la determinación de *Salmonella*
- Figura 7-2:** Metodología para la determinación de *Salmonella*
- Figura 8-2:** Metodología para la identificación de *Salmonella* mediante pruebas bioquímicas
- Figura 9-2:** Metodología para la tinción gran

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2. Metodología para el análisis microbiológico de ceviches de chochos

Gráfico 1-3. Cumplimiento de PCH en puestos de venta de ceviche de chochos

Gráfico 2-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de Enterobacterias

Gráfico 3-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de *E. coli*

Gráfico 4-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de *S. aureus*

Gráfico 5-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de aerobios mesófilos

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: IMÁGENES DEL MUESTREO

ANEXO B: IMÁGENES DEL PROCEDIMIENTO

ANEXO C: PRUEBAS BIOQUÍMICAS

ANEXO D: TINCIÓN GRAM

ANEXO E: MICROORGANISMOS IDENTIFICADOS

ANEXO F: INSTRUCTIVO PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS

ANEXO G AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar las condiciones de expendio sobre la calidad microbiológica de los ceviches de chochos expendidos en la parroquia Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba, para lo cual se obtuvo muestras de cinco puntos de venta informal, se evaluaron condiciones de preparación y expendio y se realizaron recuentos microbiológicos de enterobacterias, *E. coli*, *S. aureus* y aerobios mesófilos e identificación de *Salmonella*, por ingrediente y ceviche completo. Para verificar el cumplimiento de las prácticas correctas de higiene (PCH) se aplicó una lista de verificación a cada puesto de venta por otro lado, los recuentos se realizaron en medios específicos para cada microorganismo es así que para enterobacterias y *E. coli* se utilizó medio agar EMB, para *S. aureus* se utilizó medio agar Baird Parker, para aerobios mesófilos se utilizó agar PCA y para *Salmonella* medio SS, la siembra fue por agotamiento y todos los procesos y resultados se expresaron en base a la normativa INEN vigente para cada microorganismo. De los recuentos se obtuvieron en su mayoría datos fuera del límite aceptable para el consumo humano y de las condiciones se observó incumplimiento de las normas de higiene en determinados puestos. Para el análisis estadístico se utilizó en Excel la gráfica de correlación en la que se obtuvo una correlación entre las condiciones de expendio con los recuentos microbiológicos obtenidos, a su vez se obtuvieron datos que no correlacionan, esto se debe a que no toda la información se puede obtener en el lugar de venta, sino que condiciones previas a la comercialización influyen en la calidad microbiológica del ceviche de chocho. Se concluye que de los ingredientes el chocho es el que más aporta la carga microbiana al ceviche, se han identificado en dos muestras de este ingrediente *Salmonella spp*, las condiciones en las que se preparan y comercializan tienen incidencia sobre la calidad microbiológica de ceviches de chochos, a su vez condiciones previas a la comercialización no evaluadas en esta investigación inciden también sobre la carga microbiana. Se recomienda evaluar aspectos como la calidad del agua de desamargado del chocho y la higiene en la preparación de la materia prima, previo a la comercialización.

Palabras clave: <MICROBIOLOGÍA>, <CEVICHE>, <CHOCHOS>
<COMERCIALIZACIÓN>, <INOCUIDAD>, <CORRELACIÓN>, <HIGIENE>, <*Salmonella spp*>



Firmado electrónicamente por:
JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS

SUMMARY/ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the spending conditions related to the microbiological quality of ceviches of chocho sold in the Lizarzaburu parish in the city of Riobamba. For which samples were obtained from five different informal points of sale, the conditions of preparation and the way they sale it was evaluated, also microbiological counts of Enterobacteriaceae, *E. coli*, *S. aureus*, and mesophilic aerobes and the identification of *Salmonella* for each one of the ingredients and for the whole ceviche itself. To verify the compliance of the correct hygiene practices (CHP) a checklist was applied to each stall. On the other hand, the counts were made in specific media for each microorganism, so for Enterobacteriaceae and *E. coli*, EMB agar medium was used, for the *S. aureus* Baird Parker agar medium was applied, for mesophilic aerobes, PCA agar was applied, and for *Salmonella* the SS agar medium was used. The sowing was by exhaustion and all the processes and results were expressed based on the current INEN regulations for each microorganism. Most of the counts that were obtained from data were outside the acceptable limit for human consumption and the conditions were non-compliance with the hygiene standards in certain stalls. For the statistical analysis, the correlation graph on Excel was used in which a correlation was obtained between the conditions of sale and the microbiological counts obtained, thus, data that did not correlate were obtained, this is because not all information can be obtained at the place of sale, nevertheless, the conditions before commercialization, it also influence the microbiological quality of the ceviche of chocho. It is concluded that the ingredients of chocho are the one that contributes the most the microbial load in the ceviche, *Salmonella* spp have been identified in two samples of this ingredients, the conditions in which these are prepared and marketed have an impact on the microbiological quality of ceviches of chochos, therefore, pre-marketing conditions that were not evaluated in this research it also affects the microbial load. It is highly recommended to evaluate aspects such as the quality of the chocho remove-bitterness water and the hygiene in the preparation of the raw material, before the commercialization.

Keywords: <MICROBIOLOGY>, <CEVICHE>, <CHOCHOS (*Lupinus mutabilis*) >
<MARKETING>, <SAFETY>, <CORRELATION>, <HYGIENE>, <*Salmonella* spp>.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos o más conocidas como ETA's, son una de las causas más comunes de morbilidad e incluso mortalidad a nivel hospitalario, se manifiestan con síntomas de malestar a nivel gastrointestinal: náuseas, vómitos, diarrea y espasmos a nivel abdominal, acompañados de cuadros febriles. Son consecuencia de la ingesta de alimentos contaminados con virus, parásitos, hongos o bacterias que pueden desencadenar graves patologías, si no son tratadas a tiempo. (Loja 2014, p.12)

Este es un problema a nivel mundial, África y Asia Sudoriental son las áreas con mayor incidencia de este problema. Según el Anuario de Vigilancia Sanitaria del Ministerio de Salud Pública del mes de septiembre de 2019 en América cada año 77 millones de personas adquieren enfermedades transmitidas por alimentos, de las cuales 9 000 son decesos y 31 millones son niños menores de 5 años, además en un boletín del Ministerio de Salud Pública del Ecuador emitido a finales de 2018 informa que ese año se cerró con alrededor de unas 24000 personas con enfermedades transmitidas por agua y alimentos. En Chimborazo hasta el tercer trimestre de 2019 se evidenciaron 624 casos de intoxicación alimentaria, considerándose la cuarta provincia con mayor incidencia después de Pichincha, Guayas y Manabí. (MSP 2019, p.1)

Los alimentos que se expenden en la vía pública tienen gran acogida por parte de la población, por su accesibilidad, bajo costo y sabor culinario, a la vez que constituyen una fuente de intoxicación alimentaria con mayor incidencia dentro de nuestra provincia, debido a la falta de condiciones higiénicas adecuadas en la manipulación. Las ETA's constituyen un problema sanitario que no solo afecta la integridad de la población sino también la economía de un país pues representa una mayor inversión en el sector de la salud.(Yaguana 2015, p.32).

Las ventas ambulantes llegan a ser una problemática de salud pública, pues las escasas medidas de higiene personal que los manipuladores tienen en cualquier etapa de la preparación de alimentos, ponen en riesgo la inocuidad de éstos, a esto se suma la falta de acceso al agua potable y la reutilización del agua en el lavado de materiales, el manejo del dinero y las condiciones en las que el coche o el puesto de venta se encuentran (Loja y Sanmartín 2013, p.40).

Este estudio busca evaluar la influencia de las condiciones de expendio sobre la calidad microbiológica de ceviches de chochos comercializados en distintos puntos de venta de la parroquia Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba de la provincia de Chimborazo, mediante la verificación de condiciones de expendio, la evaluación microbiológica del ceviche de chochos y

de sus ingredientes y un análisis de correlación de los resultados obtenidos con las condiciones de expendio identificadas.

CAPÍTULO 1

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Bases Teóricas

1.1.1. Alimentos

Alimento es un producto natural o elaborado susceptible de ser ingerido y digerido, cuyas características lo hacen apto y agradable para el consumo y está constituido por nutrientes que tienen funciones específicas en el organismo (FAO, 2005, p.1).

1.1.1.1. Cadena Alimentaria

La cadena alimentaria es un proceso de 4 etapas que van desde la producción del alimento hasta su comercialización, etapas en las que se requiere un riguroso control en las normas de higiene para garantizar inocuidad a los consumidores (Cazorla, 2018, p.14).

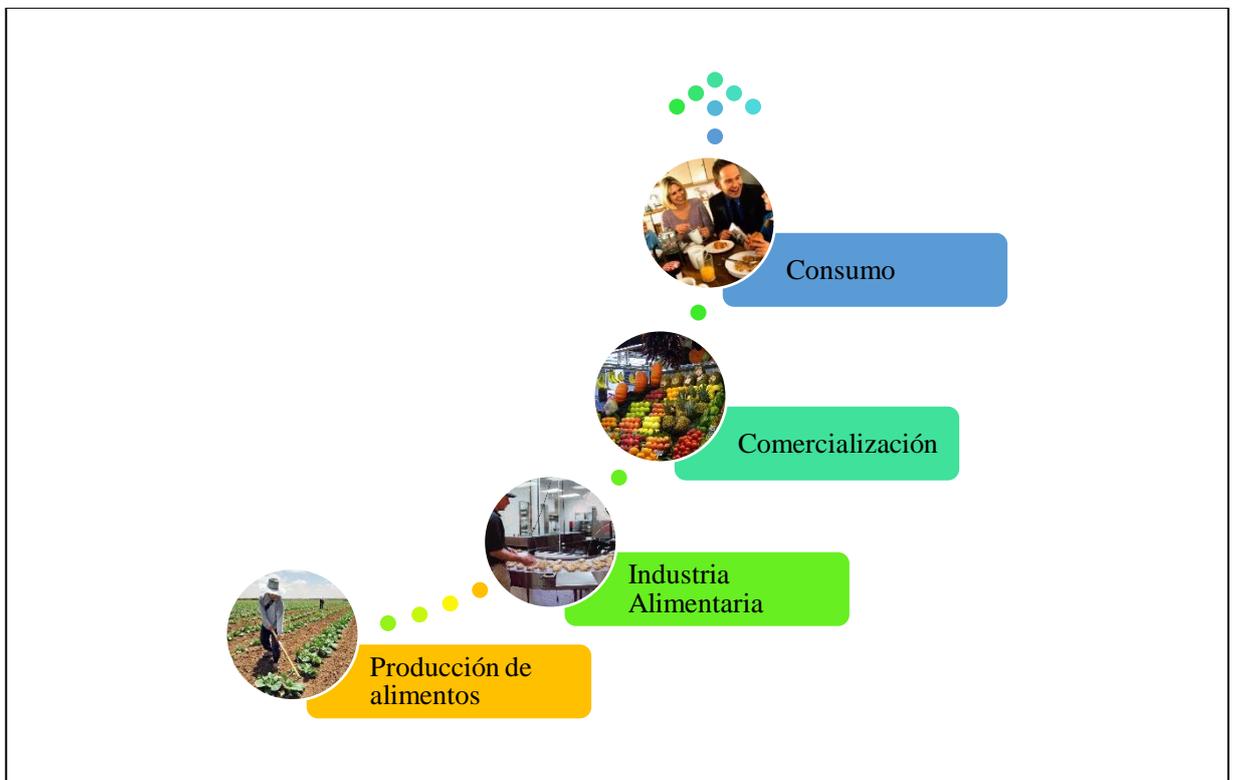


Figura 1-1: Etapas de la cadena alimenticia

Fuente: (Cazorla 2018, p. 14)

Realizado por: Guevara, D. 2020

1.1.1.2. Seguridad Alimentaria

Se define Seguridad Alimentaria al conjunto de medidas que tienen como finalidad garantizar que todo alimento destinado al consumo sea inocuo y además conserven sus propiedades nutricionales. Este concepto es considerado como un derecho de los consumidores y un deber de los gobiernos y de los sectores productivos, pues se deben comprometer a alcanzar los máximos niveles de seguridad en alimentos (FAO, 2011, p.1).

La Seguridad Alimentaria engloba 4 conceptos que se relacionan entre sí: *disponibilidad* de alimentos tanto a nivel local como a nivel nacional tomando en cuenta la producción, *estabilidad* que se refiere a solventar las condiciones de escases de alimentos en ciertas ocasiones del año, *acceso y control* sobre los medios de producción de alimentos como agua, tierra, conocimientos, tecnología, etc.; *consumo y utilización biológica* de alimentos que solventen las necesidades nutricionales en cada uno de los hogares (Salazar, 2006, p.4).

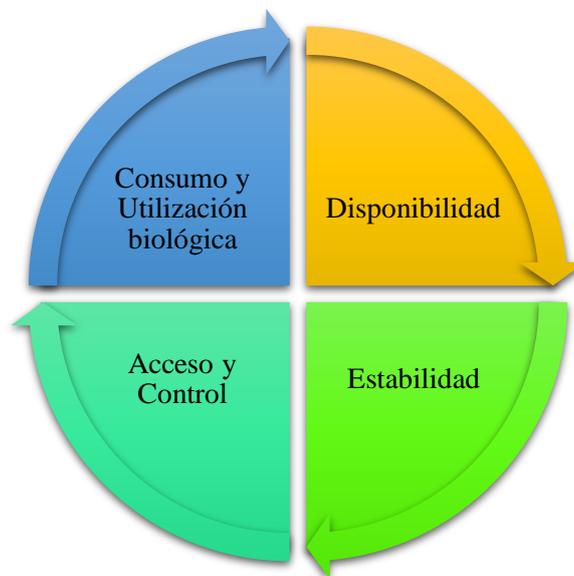


Figura 2-1: Conceptos básicos de la Seguridad Alimentaria.

Fuente: (FAO 2011, p 4)

Realizado por: Guevara, D. 2020

1.1.1.2.1. Efectos de la Seguridad Alimentaria

El respeto a las normas relacionadas con la Seguridad Alimentaria garantiza a los participantes de la cadena alimentaria inocuidad en los alimentos con los que comercializan y por lo tanto beneficios para el consumidor. Por otro lado, un incumplimiento de las normas desencadena una serie de consecuencias que afectan tanto la productividad como a la imagen de una empresa, las que se evidencian en la Tabla 1-1 (Langreo, 2017, p.54).

Tabla 1-1: Consecuencias y beneficios de las prácticas de la Seguridad Alimentaria

MALAS PRÁCTICAS	BUENAS PRÁCTICAS
↑ contaminación de los alimentos	↑ de la satisfacción de los clientes
↑ de las reclamaciones por los clientes	Mejora en el proceso de conservación de los alimentos
↑ de las pérdidas de producción	Optimización en las condiciones de trabajo
Surgimiento de enfermedades e intoxicaciones alimentarias con sanciones legales	Bienestar del personal de la empresa, producción o consumidores
Pérdida de imagen – credibilidad	↓ de la aparición de enfermedades e intoxicaciones alimentarias
↑ de la contaminación de los alimentos	Buena consideración por parte de las autoridades sanitarias

Fuente: (Langreo 2017, p.54)

Realizado por: Guevara, D. 2020

1.1.1.3. Contaminación de alimentos

Un **alimento alterado** es aquel cuyas características organolépticas y nutritivas se han visto modificadas por factores físicos, químicos y biológicos, en tanto que un **alimento contaminado** se define como aquel que presenta microorganismos sobre la superficie o dentro de la composición química de la estructura del alimento. Una alteración dentro de la composición del alimento puede desencadenar una proliferación de microorganismos llevando a su total deterioro, varios son los contaminantes que pueden llevar a un alimento a perder su valor comercial y nutritivo los que se detallan en la tabla 2-1 (Vanaclocha y Requena, 2003, p.25).

Tabla 2-1: Tipos de contaminación en alimentos.

FÍSICAS	QUÍMICAS	BIOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos de uso persona • Restos orgánicos • Trozos de hueso • Partículas de madera, vidrio y plástico 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos destinados a limpieza y desinfección • Aditivos alimentarios • Componentes químicos como: pesticidas, herbicidas, restos de medicamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Protozoos • Virus • Mohos • Bacterias • Insectos

Fuente: (Vanaclocha y Requena 2003, p.25)

Realizado por: Guevara, D. 2020

1.1.2. Condiciones para el desarrollo de microorganismos en los alimentos

Para el desarrollo de microorganismos en un alimento se requiere de una serie de condiciones o requerimientos tanto del medio (extrínsecos) como del propio alimento (intrínsecos).

1.1.2.1. Condiciones extrínsecas

a. TEMPERATURA

La temperatura óptima para el crecimiento de la mayoría de microorganismos causantes de enfermedades en el ser humano se encuentra entre 36 °C y 37 °C. Existen a su vez microorganismos que son capaces de crecer en un rango de temperatura de entre 5 °C y los 65 °C, conocida como *Zona de Peligro*, temperaturas por debajo de los 5 °C promueven un crecimiento lento o nulo, en tanto que temperaturas por encima de los 65 °C provocan en las bacterias su descomposición y por sobre los 70 °C (temperatura mínima de cocinado) provoca su muerte. Por ello la importancia del tiempo y temperatura a la que los alimentos cocidos deben ser sometidos para garantizar su inocuidad (Cazorla, 2018, p.14).

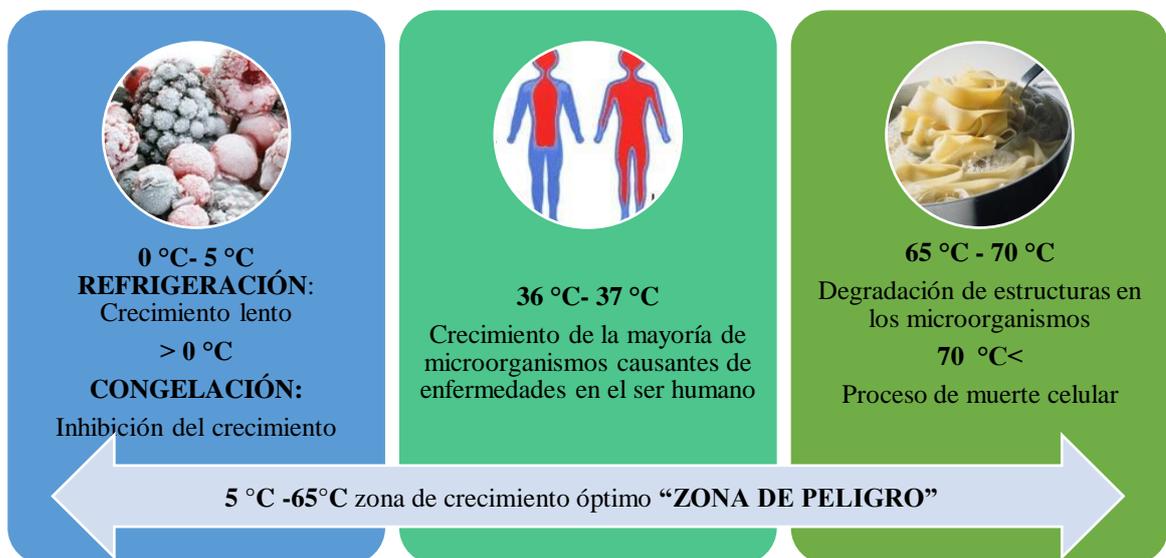


Figura 3-1: Efecto de la temperatura en los microorganismos de los alimentos

Fuente: (Cazorla 2018, p. 14)

Realizado por: Guevara, D. 2020

b. HUMEDAD

Un grado de humedad elevado favorece el crecimiento de bacterias, por lo que es mejor mantener un grado bajo de humedad en las instalaciones y fomentar el secado tanto en estructuras como en los manipuladores. El grado de humedad relativa se relaciona con el aw del alimento y el crecimiento de los microorganismos sobre la superficie (Jatomea, 2005, p.26).

c. PRESENCIA DE GASES

Los microorganismos que dependen de oxígeno conocidos como aerobios requieren de este gas para llevar a cabo el proceso de respiración celular, el oxígeno actúa como aceptor terminal de electrones en la cadena de transporte de electrones durante la respiración, a su vez este proceso es necesario para formar esteroides y ácidos grasos compuestos fundamentales para la supervivencia del microorganismo (Jatomea, 2005, p.26).

Por el contrario, existen microorganismos que no requieren de oxígeno para su desarrollo, de acuerdo al porcentaje de oxígeno que puede llegar a soportar el microorganismo pueden ser: microaerófilas; a un nivel de oxígeno máximo del 21% en el ambiente, aerotolerantes; a niveles de oxígeno de entre 2- 10% y anaerobios estrictos u obligados que no soportan la presencia de oxígeno. Las bacterias del género *Clostridium* son un ejemplo de este tipo de microorganismos (Rivas y Mota, 2016, p.10).

1.1.2.2. Condiciones intrínsecas

a. COMPOSICIÓN DEL ALIMENTO

Un alimento contiene una serie de nutrientes y componentes muchos de estos son una fuente de alimentación para microorganismos oportunistas. De acuerdo a la cantidad de biomoléculas que presente el alimento se favorecerá el crecimiento de cierto tipo de microorganismos:

- Los alimentos ricos en *hidratos de carbono* el crecimiento microbiano dependerá del requerimiento de lactosa, glucosa, etc. En este tipo de alimento se desarrollan de mejor manera los osmófilos.
- Los alimentos ricos en *proteínas* favorecen al crecimiento de bacterias que desencadenan la putrefacción.
- Los alimentos ricos en *grasa* favorecerán el crecimiento de bacterias lipolíticas y en lo posterior se desarrollarán otro tipo de microorganismo (CEUPE, 2019).

b. ACTIVIDAD DEL AGUA

La relación entre el agua libre con respecto al total de agua que existe en el alimento a una misma temperatura se la conoce como *actividad del agua*. El valor de la actividad de agua varía de 0 a 1, mientras más se acerca a 1 mayor es la cantidad de agua disponible para el crecimiento microbiano y los procesos químicos que se llevan a cabo, poniendo en riesgo la calidad del alimento, por el contrario mientras más se aleja de 1 el desarrollo de microorganismos es mínimo y se conserva por mucho más tiempo (Arévalo, 2017, p.12).

En la tabla 3-1 se muestra algunos ejemplos de microorganismo con su respectiva actividad del agua.

Tabla 3-1: Crecimiento de microorganismos a diferentes aw

Intervalo de aw	Microorganismo
0,91- 1,0	<i>Salmonella, Escherichia, Lactobacillus, Pseudomonas, Vibrio Parahemolyticus Clostridium botulinum, Bacillus cereus, Bacillus, Staphylococcus aureus, Serratia, Proteus, Shigella, Klebsiella, Clostridium perfringens, Pediococcus, Pseudomonas aeruginosa,</i>
0,80- 0,91	Mayoría de levaduras: <i>Cándida, Torulopsis, Micrococcus, Hansenula</i> Mayoría de los hongos <i>Penicilium. Staphylococcus aureus.</i> Levaduras: <i>Saccharomyces, Debaryomices.</i>
0,65- 0,80	Bacterias halófilas. <i>Aspergillus</i> Hongos xerófilos. <i>Saccharomyces bisporus</i>
0,60- 0,65	Levaduras osmófilas: <i>Saccharomyces rouxii. Monascus bisporus, Aspergillus echiulatus</i>

Fuente: (Serrate 2018, p.4)

Realizado por: Guevara, D. 2020

c. pH

Se define como pH a la medida de la alcalinidad o acidez de un alimento, cuando el valor del pH se encuentra entre 0- 7 se considera que el alimento es ácido y su grado de acidez varía en función de este valor. La mayoría de las bacterias no pueden crecer en medios muy ácidos, el rango óptimo de crecimiento varía de entre 6,6- 7,5 un valor cercano al neutro. Tradicionalmente se ha añadido sustancias con pH ácido para inhibir crecimiento bacteriano, sustancias como vinagre, limón, ácido láctico, entre otros. Alimentos como frutas, hortalizas, verduras y cranes poseen un pH bajo, más aún cierto tipo de hongos crecen sobre esta superficie de manera lenta y con el paso del tiempo este pH va ascendiendo a más alcalino brindando un medio apropiado para el desarrollo de otros microorganismos (Chavarrías, 2015, p.25).

1.1.2.3. Métodos de conservación y destrucción de bacterias

a. APLICACIÓN DE CALOR

La temperatura ideal para el crecimiento microbiano se encuentra en el intervalo 36 °C-37 °C, a medida que se aumenta la temperatura se reduce la velocidad de crecimiento hasta que al llegar a los 70 °C comienza el proceso de muerte celular. Varios son los métodos de conservación y destrucción de bacterias uno de los más importantes es la aplicación de calor, que combina temperatura y tiempo, se aplica la relación: a más tiempo que dure el proceso, se necesita aplicar

menos temperatura. En la tabla 4-1 se detallan estos procesos que utilizan aplicación de calor (Amores de Gea, 2011, p.145).

Tabla 4-1: Métodos de conservación por aplicación de calor

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN	Pasteurización	Cocinado por cocción	Cocinado por fritura	Esterilización industrial
TEMPERATURA ALCANZADA	70-80 °C	100 °C	150 °C	100-110 °C

Fuente: (Amores de Gea 2011, p.145).

Realizado por: Guevara, D. 2020

b. CONSERVACIÓN POR FRÍO

Al contrario del método de conservación por aplicación de calor este es un método de conservación en la que se utiliza frío para inhibir crecimiento microbiano e incluso a temperaturas bajo 0° C se consigue que su crecimiento se paralice completamente (Amores de Gea, 2011, p.145).

Tabla 5-1: Métodos de conservación por aplicación de frío

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Congelación	Ultra-congelación
TEMPERATURA ALCANZADA	0-6 °C	-18 °C (conservación)	-30 °C (inactivación de microbios)

Fuente: (Amores de Gea 2011, p.145).

Realizado por: Guevara, D. 2020

c. OTROS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

A más de los métodos de conservación por frío y calor existen otros mecanismos por los cuales se puede evitar el crecimiento microbiano y preservar la integridad del alimento. Entre las que se encuentran la desecación, que consiste en reducir en lo posible la cantidad de agua del alimento como la sal, azúcar o algún adobo y sustancias conservantes para la elaboración de conservas (Paredes, 2018, p.55)

1.1.3. Enfermedades De Transmisión Alimentaria

Una enfermedad de transmisión alimentaria se define como un síndrome que se desencadena posterior a la ingestión de alimentos o agua contaminada con patógenos. Un incidente en el que dos o más personas presentan similares signos y síntomas de una enfermedad luego de consumir un mismo alimento y posterior a un análisis epidemiológico se identifica al alimento como responsable se lo conoce como un brote de ETA (OPS, 2019).

La principal causa de enfermedad que actualmente preocupa a la salud pública son los alimentos como portadores de contaminación. Esta contaminación puede tener como origen sustancias químicas que en unos casos está presente de forma natural como ocurre en las setas venenosas y en otros casos ocurre por una contaminación accidentada con restos de detergentes, desinfectantes y dioxinas (OMS, 2018).

Para que se llegue a considerar una ETA es importante que esté presente en el alimento la toxina o el microorganismo, más aún la presencia de un solo microorganismo no garantiza que se desencadenará una enfermedad, en la figura 4-1 se detallan las condiciones para que se considere una ETA.



Figura 4-1: Condiciones para que se considere una ETA

Fuente: (OPS, 2019)

Realizado por: Guevara, D. 2020

1.1.3.1. Clasificación

Las enfermedades de transmisión alimentaria se pueden clasificar en intoxicaciones o enfermedades inducidas por toxinas e infecciones.

a. Intoxicaciones alimentarias

Las intoxicaciones son enfermedades causadas por la ingesta de toxinas producidas en cierto tipo de plantas, animales o como resultado del metabolismo de microorganismos, además la adición accidental o intencional de sustancias químicas provocan este tipo de patología (Castañeda *et al.*, 2020 p.57).

b. Infecciones alimentarias

Las infecciones de tipo alimentario son provocadas por la ingesta de microorganismos (bacterias, parásitos y virus) que llegan a reproducirse aceleradamente provocando acumulación de toxinas o productos del metabolismo que resultan dañinos para nuestro organismo. (Varela y Alvarado 2016, p.95)

1.1.4. Principales microorganismos causantes de ETA's

1.1.4.1 Microorganismos aerobios mesófilos

Son microorganismos capaces de crecer en presencia de oxígeno y que se desarrollan adecuadamente en una temperatura de entre 20° C a 45° C, mediante su cultivo se determina la cantidad de microorganismos vivos en una muestra, más aún no se llega a identificarlos individualmente. Un recuento elevado de aerobios mesófilos puede significar una contaminación de materia prima, una escasa higiene durante la manipulación de alimentos, un deterioro de alimentos y la posibilidad de la presencia de patógenos. Su cultivo se realiza en medio de recuento en placa PCA en siembra a profundidad a una temperatura de 37° C por 24 horas (Díaz *et al.*, 2017, p23).

1.1.4.2. Enterobacterias.

a. Salmonella

Este microorganismo es un bacilo Gram negativo, móvil, no esporulado pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* tribu *Salmonellae*. Actualmente se conoce dos especies distintas *Salmonella entérica* y *Salmonella bongori*, esta última no patógena para el ser humano. La especie *S. entérica* se subdivide en seis subespecies distintas: *enterica (I)*, *salamae (II)*, *arizonae (IIIa)*, *diarizonae (IIIb)*, *houtenae (IV)* e *indica (VI)*, dentro de estas subespecies se identificaron más de 2500 serotipos, los que se clasifican por el antígeno flagelar H y el antígeno somático, siendo la subespecie *enterica (I)* la causante del 99% de casos de salmonelosis humana (Betancor y Yim, 2012, p.56).

La salmonelosis es considerada como una enfermedad de tipo zoonótica infecciosa, cuyas principales fuentes de propagación son los alimentos contaminados como carne y subproductos de las aves de corral como los huevos, alimentos que hayan tenido contacto animales o sus heces. Esta enfermedad desencadena cuadros de enterocolitis aguda con cefaleas, vómitos diarreas intensas, dolores abdominales, fiebre y deshidratación. La salmonelosis tiene una tasa de mortalidad relativamente baja, más aún puede llegar a ser mortal en pacientes pediátricos, ancianos y personas inmunocomprometidas (ANMAT, 2017).

Varios son los métodos para la identificación de *Salmonella*, que no precisan determinar cantidades de este microorganismo sino tan solo determinar presencia o ausencia. Para su identificación se requiere de un proceso de cuatro etapas: un pre- enriquecimiento, en caldos como agua peptonada, caldo lactosado, caldo nutritivo o agua destilada estéril con solución de verde brillante al 0,1%; enriquecimiento selectivo que inhibe el crecimiento de la flora acompañante al

microorganismo en interés, en caldo Tetracionato-Bilis-Verde Brillante o Selenito Cistina; aislamiento selectivo en medios agar Entérico Hektoen (EH), agar Bismuto sulfito (BS), agar Xilosa, Lisina, Desoxicolato (XLD) y agar Salmonella- Shigella (SS) y finalmente pruebas bioquímicas que las permite diferenciar por su actividad metabólica (Hernández *et al.*, 2014, p.2).

b. Escherichia coli

Escherichia coli es un bacilo de tipo gram negativo, anaerobio facultativo de la familia Enterobacteriaceae, es un microorganismo de la flora intestinal de los humanos, aunque hay cepas que son patógenas causantes de cuadros de disentería. Seis son los grupos de microorganismo que se conocen actualmente: enterotoxigénica, enterohemorrágica, productoras de toxina Vero o semejante a Shiga, enteroinvasiva, enteropatógena, enteroagregativa y adherencia difusa (Rodríguez, 2002, p.14).

La población de *E. coli* corresponde al 1% del total de microbiota normal del sistema gastrointestinal. *E. coli* serotipo O157:H7 del grupo enterohemorrágica, productora de una peligrosa toxina conocida como Shiga, es el principal microorganismo patógeno causante de cuadros que va desde una diarrea no sanguinolenta hasta una colitis hemorrágica. Según la OMS (2018) *E. coli* que produce la toxina Shiga crece a temperaturas que varían entre 7 °C a 50 °C, con una temperatura de 37 °C. Aunque existen variantes que pueden crecer en alimentos ácidos con un pH de 4,4 y con una actividad de agua (a_w) mínima de 0,95 (Franco *et al.* 2013, p.15).

Este microorganismo al ser parte del sistema digestivo suele considerarse como un indicador de contaminación en alimentos. Varios son los alimentos que transportan a este microorganismo, productos como carnes de animales que son sacrificados sin condiciones adecuadas de limpieza, y cuya carne no es sometida a un correcto proceso de cocción. Otra fuente de contaminación es el agua de los sistemas de regadío para verduras y hortalizas de consumo humano, y que se consumen crudos o poco cocidos (Solomon, Yaron y Matthews, 2002, p.28).

1.1.4.3. Otros microorganismos

a. Listeria monocytogenes

Estas son bacterias gram- positivas, no esporuladas ni ramificadas, cortas, anaerobias facultativas, se las puede observar solas o formando pequeñas cadenas. Poseen de 1 a 5 flagelos que le confieren movilidad a una temperatura ambiental de entre 28° C - 30° C, a pesar de que la temperatura óptima de crecimiento de este microorganismo es de entre 30° C - 37° C. Demográficamente se encuentran distribuidos en todo el medio ambiente y en especial en materia en descomposición, han sido aislados de aguas residuales, alimentos frescos y procesados, queso, leche no procesada, aves, peces, insectos entre otros (Oteo y Alós, 2009, p.26).

La listeriosis es una enfermedad que provoca desde una gastroenteritis febril hasta llegar a causar meningitis, sepsis grave e incluso la muerte, las personas más vulnerables son los inmunocomprometidos, ancianos, niños y mujeres embarazadas, estas últimas pueden llegar a tener abortos espontáneos, partos prematuros o infecciones mortales en el recién nacido. *Listeria monocytogenes* produce una toxina hemolítica y citolítica, llamada listeriolisina O, una proteína que le permite al microorganismo su virulencia y su fijación en el huésped (de Noordhout *et al.* 2014, p.98).

b. Clostridium

Este género incluye a bacterias anaerobias, formadoras de esporas que producen toxinas que se encuentran muy distribuidas por la naturaleza, también se encuentra en el sistema digestivo de los mamíferos lo que produce infecciones de transmisión de tipo alimentario. *Clostridium botulinum* y *Clostridium perfringens* son las especies más importantes que se encuentran asociadas a las enfermedades transmitidas por alimentos de tipo toxiinfección. *C. botulinum* produce la toxina botulínica causando patologías que afectan al sistema nervioso y *C. perfringens* produce toxinas que provocan problemas digestivos como gastroenteritis (ELIKA, 2013).

c. Estafilococos

Los estafilococos son microorganismos gram- negativos que se disponen en forma de racimo de uvas, están distribuidos por todo el ambiente incluyendo el ser humano, pues forma parte de la microbiota normal de la piel, garganta y fosas nasales (Carroll *et al.* 2016, p.70).

Los depósitos más importantes de este microorganismo es el aire, agua, polvo, animales y humanos, alimentos como la carne y productos de pastelería son los principales alimentos que llegan a transmitirlos, la enterotoxina Staphylococcal enterotoxin A es la causante de patologías gastrointestinales (Chavarrías, 2010, p.67).

Los principales representantes de los estafilococos son: *Staphylococcus aureus*, que provoca enfermedades de la piel, intoxicaciones alimentarias e incluso shock tóxico, *Staphylococcus epidermidis* también provoca enfermedades en la piel e infecciones más profundas en personas con el sistema inmunológico comprometido y *Staphylococcus saprophyticus* causa infecciones urinarias de mujer (Mandell y Bennett, 2012, p.27).

1.1.5. Ventas ambulantes

Una venta ambulante se la define como un lugar de venta donde los alimentos son preparados en ese momento y a un costo accesible, por lo general en la vía pública o fuera de un local sin ningún

tipo de permiso. Es por ello que es necesario un control sobre las prácticas de preparación de estos alimentos para que de este modo se asegure inocuidad y seguridad al consumidor (OPS 2018).

El Codex Alimentario estableció un código de prácticas para alimentos expendidos en la vía pública para África y otro para América Latina. En tanto que en nuestro país para el control de estas condiciones un “Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública (Acuerdo No. 14381)” en el que se establecen puntos de control como:

- a. Características del puesto de venta, estructura y ubicación.
- b. Características que debe cumplir el vendedor para el expendio.
- c. Características de los alimentos para que puedan ser expendidos.
- d. Condiciones de la preparación de los alimentos
- e. Sanciones por incumplimiento (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2013).

1.1.6. Manipulación de alimentos

1.1.6.1. El Manipulador

El manipulador de alimentos es la persona que se está en contacto directo con el alimento en cualquiera de sus etapas, desde la recepción de la materia prima, elaboración, envasado o distribución. Su papel dentro de la calidad y seguridad del alimento es de suma importancia pues al manipular el alimento debe tener en cuenta normas básicas de higiene que se detallan en la Fig. 5-1, normas que al cumplirse a cabalidad garantizan un producto inocuo y seguro al consumidor (Piqueras 2016, p.5).

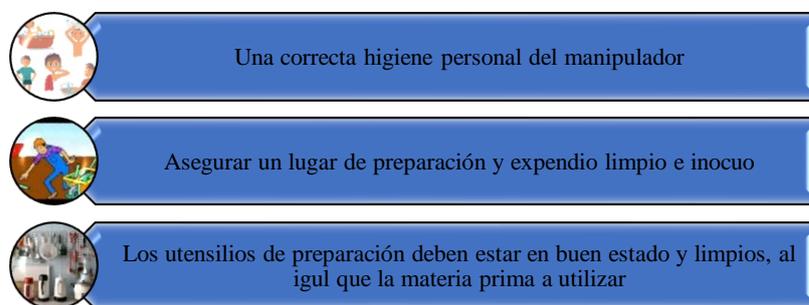


Figura 5-1: Normas básicas de higiene en la preparación y expendio de alimentos

Fuente: (Piqueras 2016, p5)

Realizado por: Guevara, D. 2020

1.1.6.2. Prácticas correctas de higiene

Higiene del personal

a. Higiene de la nariz, la boca y los oídos

Dentro de estos estos lugares, especialmente en la boca y nariz, habita con la flora natural del ser humano *Staphylococcus aureus*, un peligroso microorganismo que puede llegar a causar toxiinfecciones alimentarias cuando llega a contaminar un alimento previo a su consumo, es por ello que el aseo de estas zonas es de vital importancia, para evitar contaminación por estafilococos se recomienda al manipulador:

- Evitar estornudar o toser sin protección y cerca a los alimentos, siempre cubrirse para evitar contaminarlos con gotículas de saliva.
 - Si el manipulador se encuentra resfriado evitar su participación dentro de la preparación de alimentos.
 - El lavado constante de manos durante el proceso de manos, es necesario más aún luego de estornudar o toser.
 - Evitar comer, fumar, masticar chicle o conversar durante la preparación de los alimentos.
- (Amores de Gea 2011)

b. Higiene de las manos, la piel y pelo

Las manos son la principal herramienta del manipulador dentro de la preparación de los alimentos, es por ello que se debe de tener un especial cuidado con ellas, su lavado con una determinada manera y a momentos oportunos son aspectos que se deben de tener muy en cuenta. Así también se deben de cuidar la higiene de las uñas, que se sugiere sean cortas y en lo posible sin pintar, pues podría ser reservorio de microorganismos y agentes químicos contaminantes. El pelo del manipulador debe estar siempre recogido y en lo posible siempre estar con una malla protectora, para evitar que cabellos puedan llegar a los alimentos. Adicionalmente se deben evitar cortes o heridas con los utensilios de cocina, caso contrario se debe cubrir la herida para acelerar su curación y evitar contaminación (Amores de Gea 2011, p.150).

c. Ropa de trabajo, joyas y objetos personales

Es muy importante la ropa del manipulador, se recomienda que sea distinta a la ropa del diario, que sea blanca y ligera, para que se pueda asegurar la limpieza del manipulador y su libre movimiento, que la tela utilizada absorba el sudor y se laven con facilidad. Con respecto a anillos, cadenas, pulseras, relojes, aretes se debe evitar su uso pues son lugares donde se acumulan polvo, restos alimenticios, grasa, etc. (Piqueras 2016, p.5).

1.1.6.3. El puesto de venta

Las condiciones del puesto de venta son un factor muy importante al considerar la calidad microbiológica de un alimento. El puesto de venta debe cumplir una serie de características que incluyen su infraestructura, ubicación e higiene. Según el reglamento para el control sanitario de los alimentos que se expenden en la vía pública de Ecuador los puestos de venta se clasifican en móviles, fijos y cíclicos, según su estructura se clasifica en kiosco, trailer, coche o triciclo

(Ministerio de Salud Pública del Ecuador 2013).

Las principales medidas con respecto al puesto de venta son:

- Su ubicación debe estar alejada de alcantarillas o depósitos de basura.
- Su infraestructura debe permitir su fácil limpieza.
- No se permitirán la colocación de canastas o cajones alrededor del puesto de venta.
- No se podrá utilizar el puesto de venta como vivienda temporal o permanente (Ministerio de Salud Pública del Ecuador 2013).

1.1.7. Ceviche de chochos

1.1.7.1 Historia

No se conoce con exactitud el origen de este plato típico pero historiadores como Javier Pulgar Vidal asegura que ya hace más de 2 000 años se preparaba en el norte del Perú un preparado similar al que actualmente conocemos como ceviche, que constaban de pescado cocido con un jugo de frutos de ese lugar, a este preparado se lo conocía como "**Siwichi**" que al español se traduce como "pescado fresco", luego con la colonización se dispersó estas costumbres y en cada lugar este preparado tomó el nombre derivado del original, y es así como llegó a nombrarse como ceviche a ese tradicional plato (Alva 2012, p.30).

1.1.7.2. Composición nutricional

El ceviche es un plato conformado por jugo de tomate, chocho, cebolla encurtida, cuero u oreja de cerdo y a esto se le acompaña de canguil y tostado. Nutricionalmente hablando se puede mencionar con seguridad que esté es un plato rico en nutrientes, minerales y vitaminas, en la Tabla 6-1 se puede visualizar la composición de los principales ingredientes de este plato típico (Ibarra 2017, p.16).

Tabla 6-1: Tabla de composición nutricional de los componentes del ceviche de chochos por cada 100g

CHOCHO TOMATE CEBOLLA CUERO
COCINADO

Calorías (kcal)	136.0	27.0	66.0	374.0
Proteína (g)	17.3	1.0	0.6	20.4
Grasa (g)	7.4	0.6	0.1	31.6
Carbohidratos (g)	3.6	5.1	16.6	0.5
Fibra (g)	1.0	1.0	0.7	0.0
Ceniza (g)	0.4	0.5	0.4	1.4
Calcio (mg)	32.0	10.0	27.0	22.0
Fósforo (mg)	89.0	28.0	16.0	150.0
Hierro (mg)	2.5	0.7	0.4	1.8
Caroteno (mg)	0.11	0.9	0.01	0.04
Tiamina (mg)	0.00	0.08	0.04	0.26
Riboflavina (mg)	0.02	0.04	0.02	0.17
Niacina (mg)	0.00	0.72	0.28	3.60
Ácido ascórbico (mg)	0.00	32.0	10.0	0.0

Fuente: (Ortiz et al. 2018, p.4)

Realizado por: Guevara, D. 2020

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLOGICO

2.1 Localización del estudio

El proyecto se enfoca en locales y puntos de venta ambulatorios de ceviches de chochos del Cantón Riobamba, parroquia Lizarzaburu, registrados en el GAD Municipal Riobamba. Los análisis de las muestras se realizaron en los laboratorios de Análisis Químico y Microbiológico de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2.2 Población de estudio

La población de estudio son los ceviches de chocho de 5 puestos de venta ambulatorios, correspondientes a la parroquia Lizarzaburu.

2.3 Tamaño de la muestra

Se tomaron en cuenta 5 puestos de venta, de cada puesto se analizó una muestra del ceviche completo y por cada ingrediente: chochos, cuero, cebollas y jugo, un total de 5 muestras por cada puesto y por duplicado, en total se analizaron 25 muestras.

2.4. Período de la Investigación

La investigación se llevó a cabo durante el periodo Septiembre – Diciembre del año 2020

2.4 Materiales, Equipos y Reactivos

2.4.1. Materiales

- Asas bacteriológicas
- Algodón
- Cajas petri de vidrio
- Bolsas para esterilización
- Bajalenguas
- Gradillas
- Matraces Erlenmeyer
- Micropipetas
- Frascos estériles
- Mecheros de alcohol
- Tubos de ensayo
- Peras de succión
- Probetas
- Papel parafilm
- Puntas para micropipetas
- Toallas de papel
- Papel aluminio
- Pipetas estériles
- Huevo de gallina
- Vasos de precipitación

- Varilla de agitación

- Gasas

2.4.2. Equipos

- Autoclave
- Cámara de flujo laminar
- Balanza
- Stomacher

- Estufa bacteriológica
- Microscopios
- Refrigerador
- Reverbero

2.4.3. Reactivos

- Agar Eosina azul de metileno
- Agar Kligler
- Agar PCA
- Agar SS
- Agar urea
- Agar SIM
- Agar Simmons Citrato
- Agar Baid Parker
- Caldo Peptona

- Aceite de inmersión
- Agua destilada
- Alcohol potable
- Caldo tetracionato
- Cristal violeta
- Discos de antibiograma
- Lugol
- Zafranina
- Yodo
- Yoduro de potasio

2.5. METODOLOGÍA

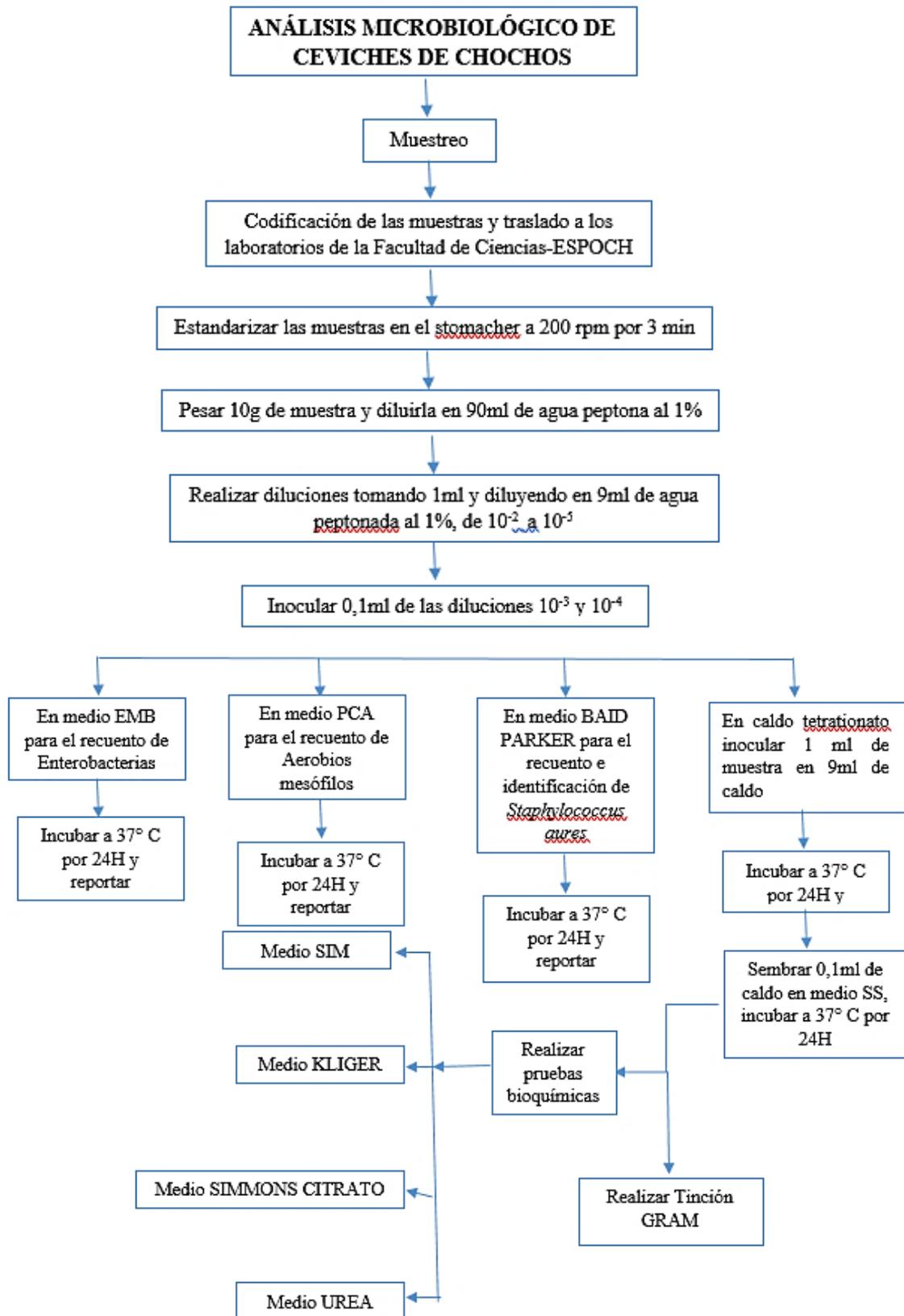


Gráfico 1-2: Metodología para el análisis microbiológico de ceviches de chochos

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6. MÉTODOS

2.6.1. Toma, envío y preparación de muestras para análisis microbiológico (NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 529-2:99)

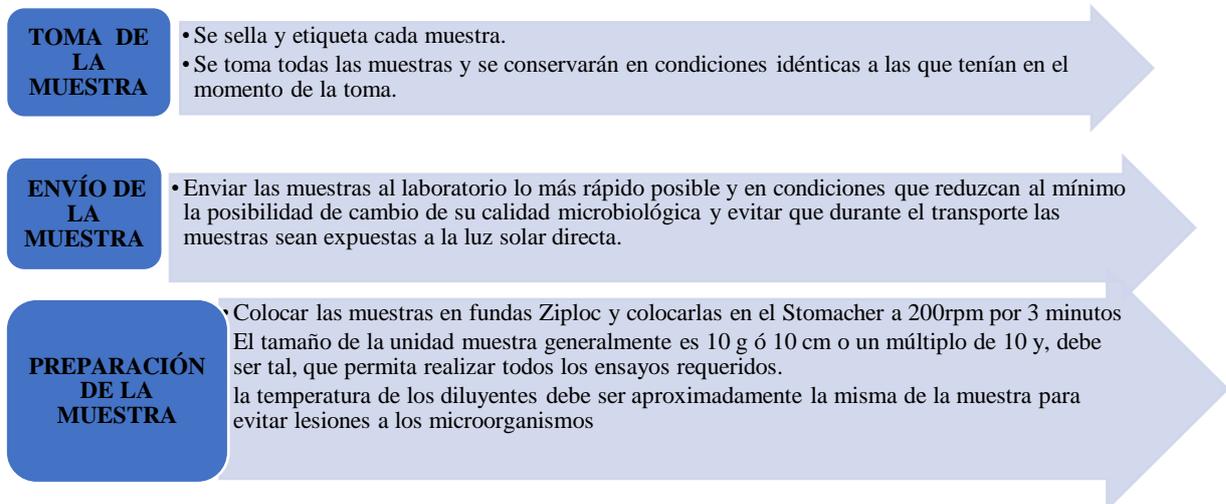


Figura 1-2: Protocolo para la toma, recolección y transporte de la muestra

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2:99)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.2. Determinación de Enterobacterias. Recuento en placa por siembra por estriado (NTE INEN 1529-13:1998)

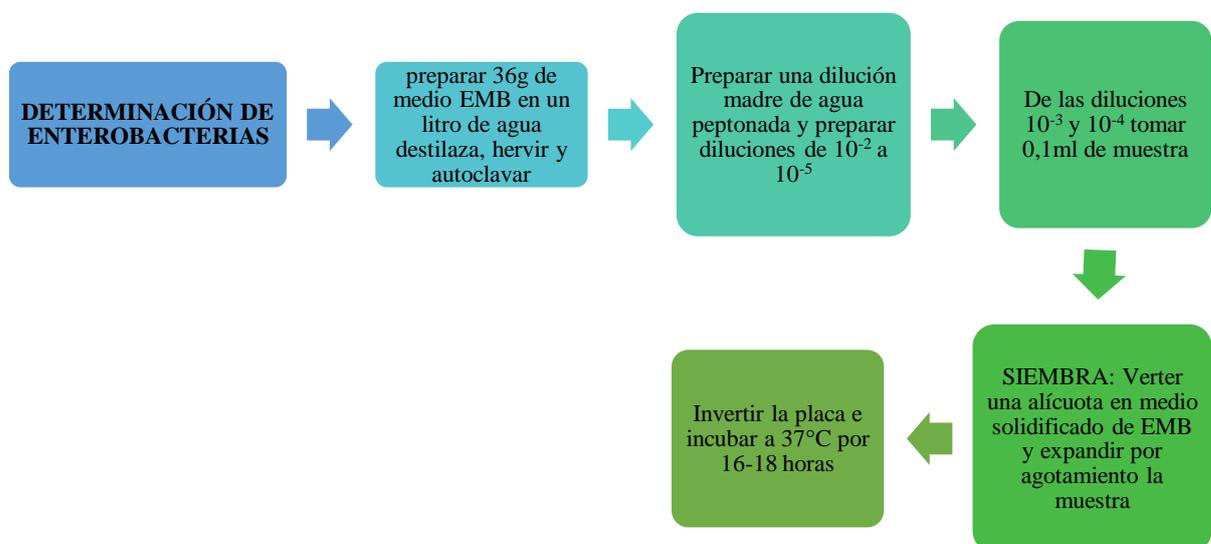


Figura 2-2: Metodología para la determinación de Enterobacterias

Fuente: (NTE INEN 1529-13:1998)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.3. Determinación de aerobios mesófilos REP (NTE INEN 15299-5: 1990)

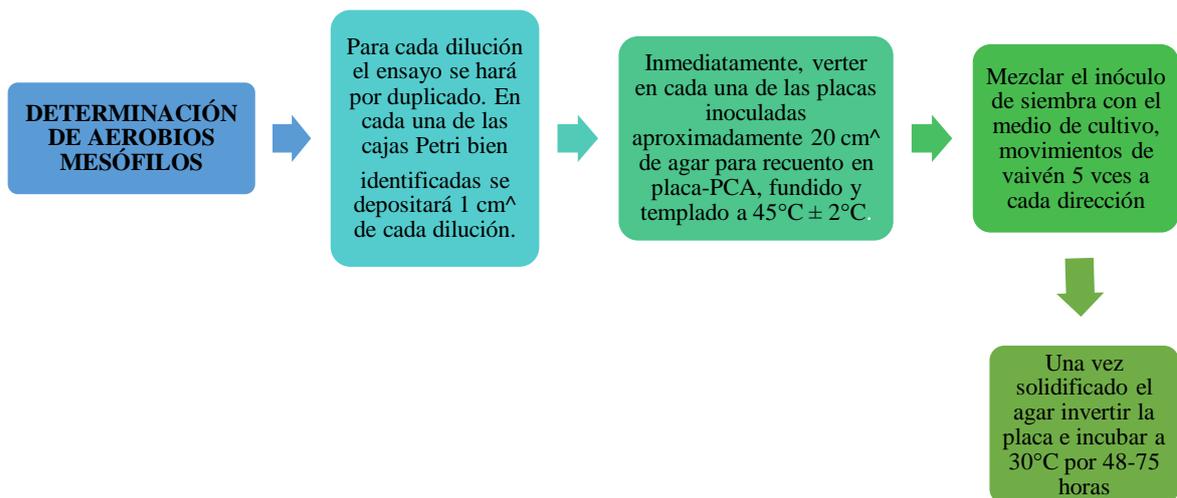


Figura 3-2: Metodología para la determinación de aerobios mesófilos

Fuente: (NTE INEN 15299-5: 1990)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.4. Determinación de *E. coli*. (NTE INEN 1 529-8:1998)

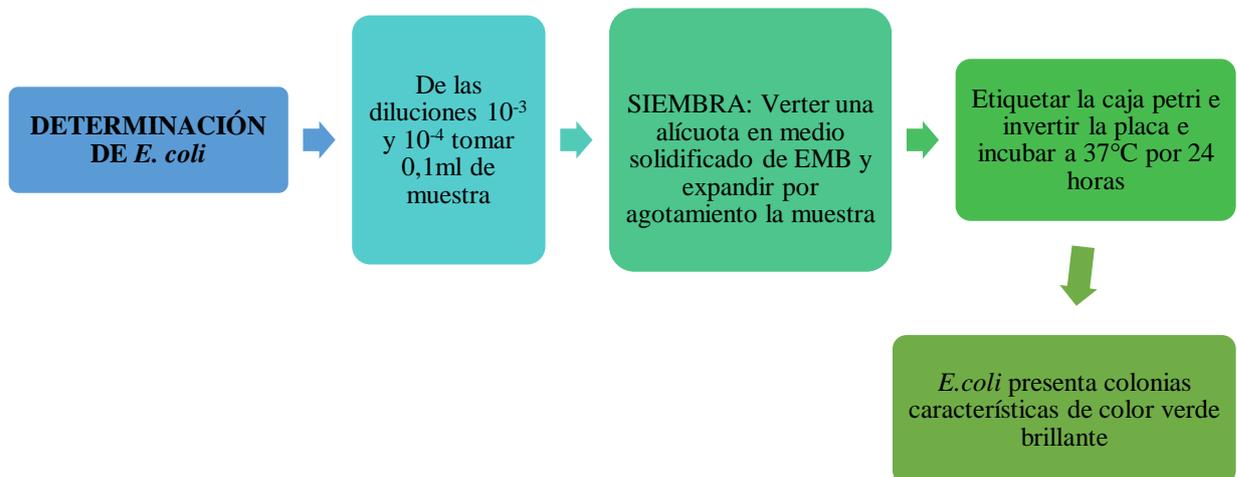


Figura 4-2: Metodología para la determinación de *E. coli*

Fuente: (NTE INEN 1 529-8:1998)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.5. Determinación de *Staphylococcus aureus* mediante recuento en placa de siembra por extensión en superficie. (NTE INEN 1529-14:1998)

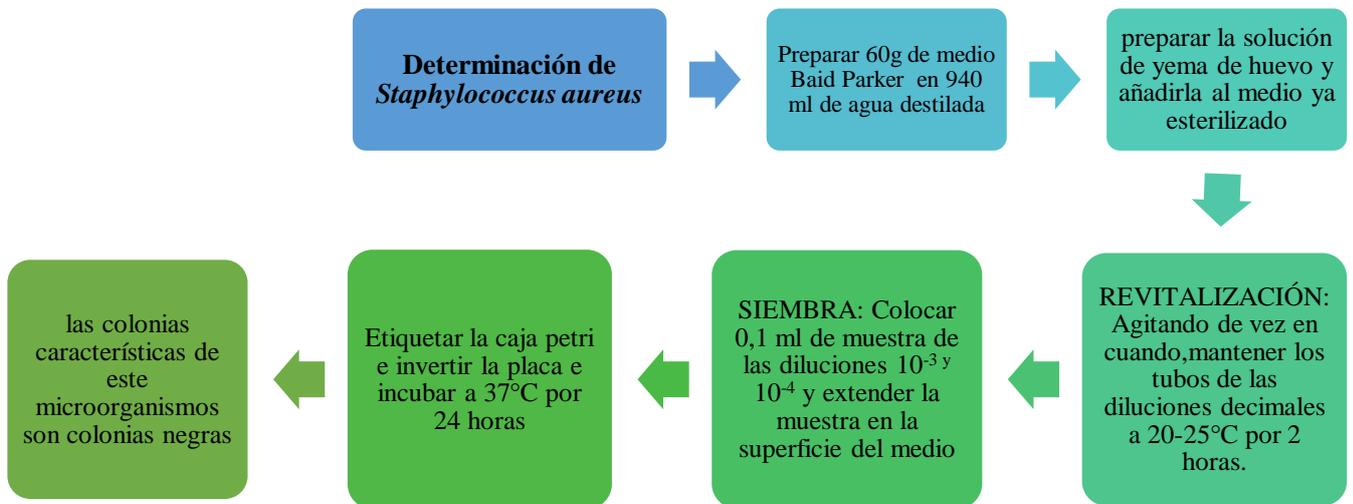


Figura 5-2: Metodología para la determinación de *Staphylococcus aureus*

Fuente: (NTE INEN 1529-14:1998)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.6. Método de detección de *Salmonella* (NTE INEN 1529-15:2009)

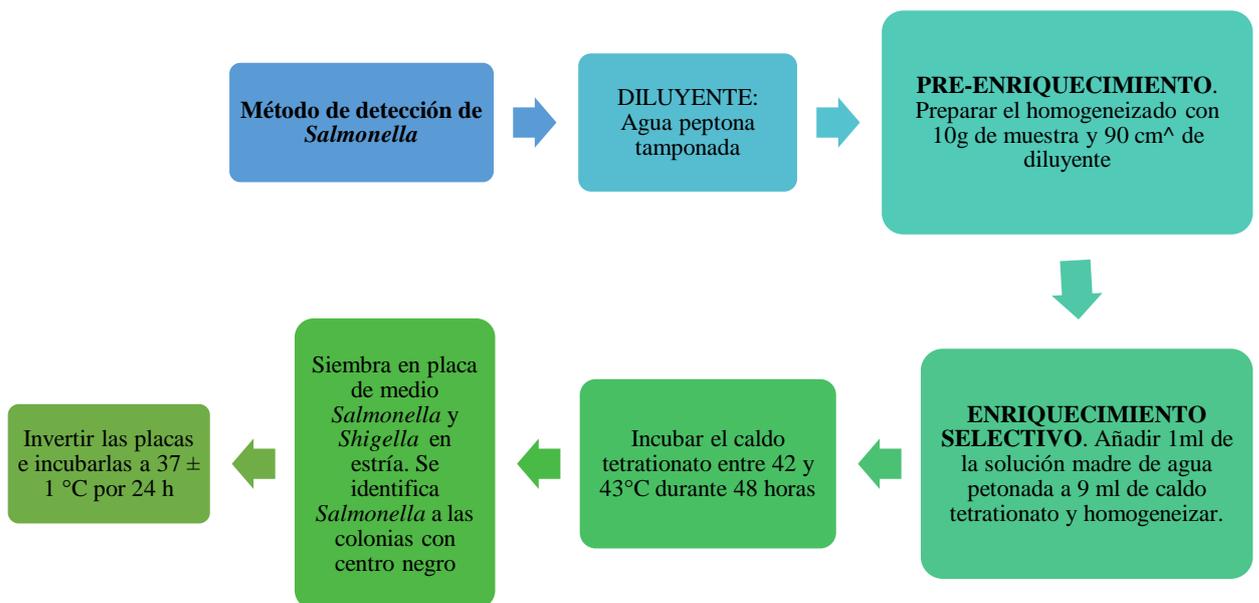


Figura 6-2: Metodología para la determinación de *Salmonella*

Fuente: (NTE INEN 1529-15:2009)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.6.1. Aislamiento y purificación de *Salmonella*

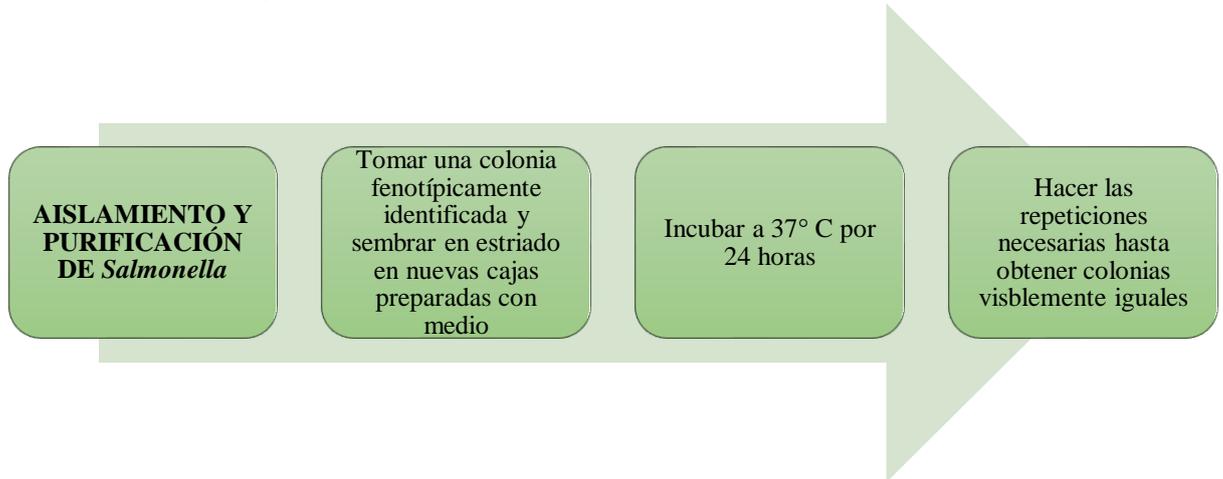


Figura 7-2: Metodología para la determinación de *Salmonella*

Fuente: (NTE INEN 1529-15:2009)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.6.2. Pruebas bioquímicas

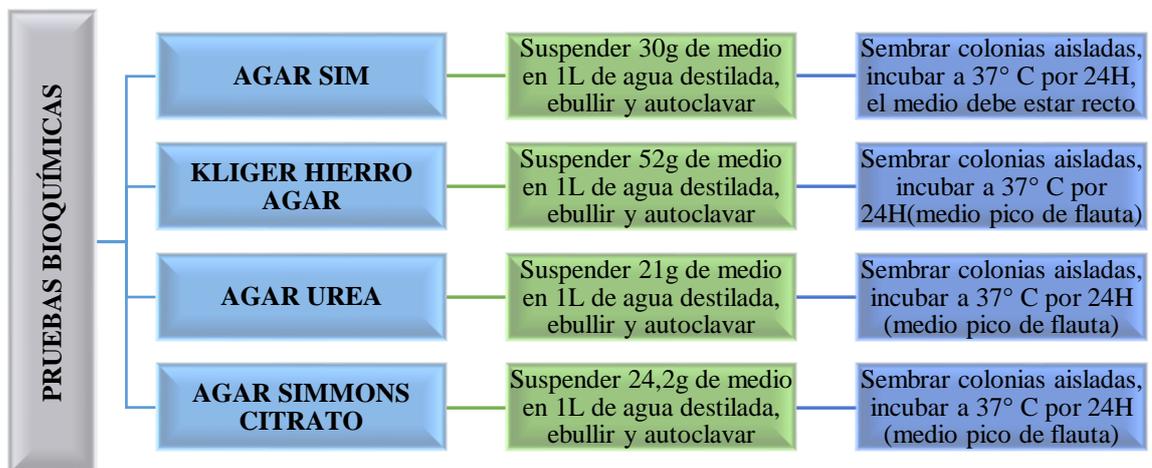


Figura 8-2: Metodología para la identificación de *Salmonella* mediante pruebas bioquímicas

Fuente: (NTE INEN 1529-15:2009)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.6.3. Tinción Gram

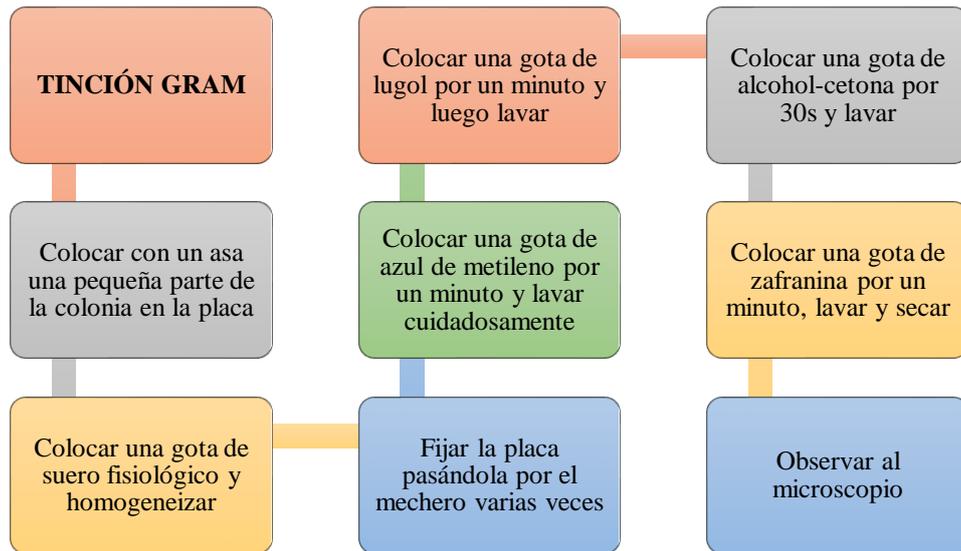


Figura 9-2: Metodología para la tinción gram

Fuente: (NTE INEN 1529-15:2009)

Realizado por: Guevara, D. 2020

2.6.7. Marco Legal

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-13:2003 *Control microbiológico de los alimentos. Enterobacteriaceae. Recuento en placa por siembra en profundidad*
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5: 2006 *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de aerobios mesófilos REP*
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1998 *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E. coli.*
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-14:1998 *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie.*
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15:2009 *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.*
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-16:1996 *Control microbiológico de los alimentos. Shigella. Método de detección*
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2:99 *Control microbiológico de alimentos Toma, envío y preparación de muestras para análisis microbiológico*
- Norma Sanitaria Peruana, DIGESA N° 615-2003 SA/DM *Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo Humano.*

- Normas microbiológicas de los alimentos y asimilados (superficies, aguas diferentes de consumo, aire, subproductos) otros parámetros físico-químicos de interés sanitario. DPTO. DE SANIDAD. GOBIERNO VASCO. ESPAÑA, 2017

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Resultados Lista de Verificación

A continuación, los resultados de la lista de verificación aplicada a cada uno de los puestos de venta de ceviche de chochos.

Tabla 1-3: Lista de verificación aplicada a puestos de venta ambulante (ceviche de chochos)

Lista de verificación sanitaria para puestos de venta ambulatoria de Ceviches de Chochos:										
PARÁMETROS	Puesto 1		Puesto 2		Puesto 3		Puesto 4		Puesto 5	
	SI	NO								
COCHE										
Diseño										
Estructura física en buenas condiciones de conservación.		X	X		X		X		X	
Superficies adecuadas (limpias, higiénicas, impermeable y fácil de limpiar) y lejano al piso.	X		X		X		X		X	
Posee espacio necesario para almacenamiento de materia prima y utensilios.	X		X			X	X		X	
Posee una estructura o algún tipo de barrera que brinde la protección necesaria a los alimentos de contaminantes ambientales (polvo, vectores).	X		X		X		X		X	
De uso exclusivo para expendio de alimentos		X	X		X		X			X
Ubicación										
Ubicación adecuada (Lugar donde no ocasione interferencia con el tráfico vehicular o peatonal)		X	X		X		X		X	
Lejano a fuentes potenciales de contaminación (basura, aguas residuales, productos químicos, instalaciones sanitarias, desagües abiertos y animales callejeros)		X		X	X		X		X	
VENDEDOR										
¿Cuenta con el registro-permiso sanitario de venta emitido por la Municipalidad?	X		X		X		X		X	
Vestimenta adecuada: delantal o mandil blanco o de colores claros, limpios y en buen estado que cubra la ropa usual		X		X	X		X		X	

Cabello corto o recogido, cubierto por una red, malla o gorro (Hombres tienen la cara afeitada)		X		X		X	X		X
Evita el uso de anillos, pulseras, aretes largos, reloj u otros accesorios	X		X			X	X		X
Uso de guantes o manos siempre limpias, uñas cortas sin esmalte		X		X	X		X		X
Uso de mascarilla descartable o reutilizable	X		X		X		X		X
PREPARACIÓN									
Materia prima se encuentra en buen estado	X		X		X		X		X
La preparación se realiza cuidando de no contaminar los ingredientes.		X		X	X		X		X
Las materias primas son guardadas en envases adecuados y en buen estado de conservación y limpieza.		X		X			X		X
Utensilios y recipientes son de material inalterable o inoxidable manteniendo buenas condiciones de conservación y limpieza	X		X		X		X		X
Higiene y desinfección constante de superficies de área de trabajo		X		X	X		X		X
El lavado de utensilios y materiales se realiza con agua potable circulante y jabón de platos, desechando el uso de baldes y recipientes con agua sin renovar.		X		X		X		X	X
No se visualiza cajones o canastos alrededor del coche de venta que sirvan de almacén para materias primas, utensilios o cualquier otro material	X			X	X		X		X
TRANSPORTE									
El coche de venta sirve de transporte a la materia prima		X	X		X			X	X
La materia prima es transportada en un vehículo particular a su lugar de venta	X		X		X		X		X
Durante el transporte la materia prima no tiene contacto con productos que pueden llegar a ser un contaminante (animales, químicos, otros alimentos) o están en contacto con el suelo		X		X		X	X		X
COMERCIALIZACIÓN									
Los alimentos preparados que se exponen a la vista del público son colocados en vitrinas cerradas	X		X		X		X		X
Los alimentos son comercializados utilizando material desechable en caso contrario se usa material inalterable o inoxidable y son lavados con agua potable circulante y jabón después de cada utilización.	X		X		X		X		X
Materiales de plástico o papel (cucharas, servilletas) que se sirven en conjunto con el ceviche son de primer uso.	X		X		X		X		X

No existe alimentos que estén en contacto con el piso		X		X	X		X		X	
Se evita una manipulación de alimentos y dinero en forma conjunta		X		X	X			X	X	
No se comercializa otro tipo de alimento en el mismo coche.		X		X		X	X		X	
SANEAMIENTO										
En el lugar de venta se visualiza un contenedor para desperdicios, de material de fácil limpieza, con tapa y con una funda plástica para facilitar su eliminación.	X			X		X		X		X
El expendedor lleva una correcta limpieza del puesto y áreas adyacentes.		X		X	X		X		X	

Realizado por: Guevara, D. 2020

Los parámetros evaluados fueron 6 y 31 los sub parámetros dentro de la lista de verificación que corresponden a aspectos como el coche en todo lo que corresponde a su estructura, conservación y ubicación; el vendedor, transporte, la preparación, la comercialización y el saneamiento del lugar del expendio, estos datos han arrojado porcentajes de cumplimiento que se pueden observar en la tabla 2-3 y en la gráfica 1-3. Esta lista se elaboró según el Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública (Acuerdo Número 14381) (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2013, pp.1-7) y listas de verificación aplicadas a otros estudios (Montero, Celaya y Martín, 2019, p.99), (Quispe y Sanchez, 2001, p.30).

Tabla 2-3: Porcentaje de cumplimiento de PCH en puestos de venta ambulante

	Puesto 1		Puesto 2		Puesto 3		Puesto 4		Puesto 5	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
PORCENTAJE	14	17	18	13	25	6	28	3	27	4
(%)	45,2	54,8	58,1	41,9	80,6	19,4	90,2	9,8	87,1	12,9

Realizado por: Guevara, D. 2020

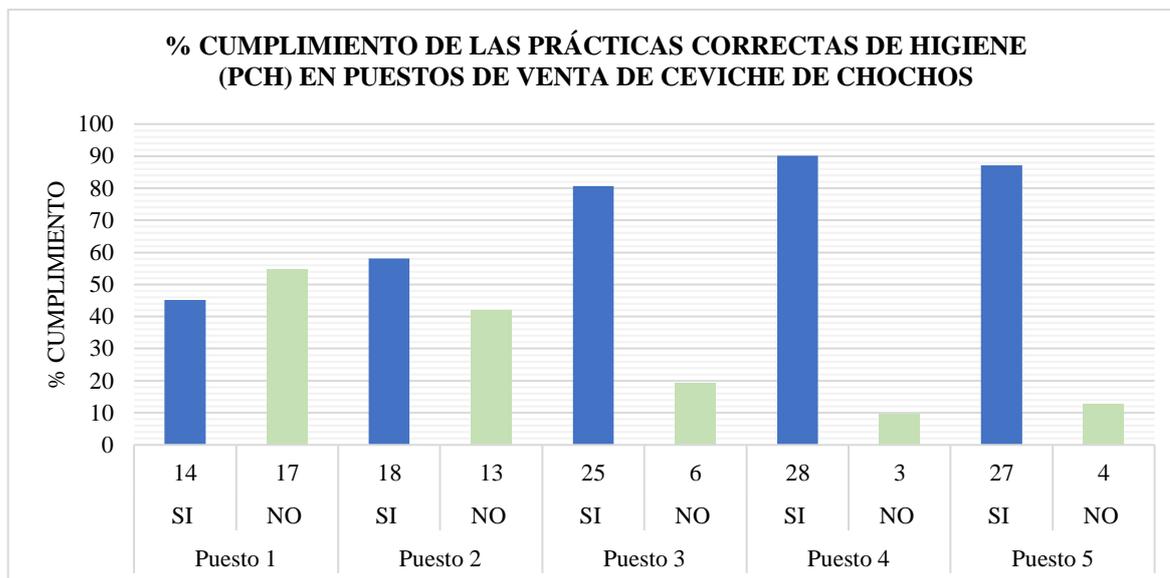


Gráfico 1-3. Cumplimiento de PCH en puestos de venta de ceviche de chochos

Realizado por: Guevara, D. 2020

Según los resultados obtenidos el puesto 1 y 2 son los lugares que menos cumplen con las prácticas correctas de higiene en aspectos como higiene personal del vendedor, saneamiento del lugar de expendio y ubicación del coche, en tanto que el puesto 4 y 5 en un porcentaje considerable cumplen con las normas básicas de higiene.

3.2. Análisis microbiológico de ceviche de chochos

3.2.1. Recuento de Enterobacterias

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del recuento de enterobacterias en agar EMB.

Tabla 3-3: Recuento microbiológico de Enterobacterias

RECUESTO MICROBIOLÓGICO DE ENTEROBACTERIAS					
LÍMITE PERMITIDO: 10^4 UFC/g					
PUESTOS	CHOCHO	CUERO	CEBOLLAS	JUGO	CEVICHE
P1	$>3 \times 10^5$	2.6×10^6	5.9×10^5	$< 4 \times 10^3$	2.6×10^6
P2	$>3 \times 10^5$	$< 4 \times 10^3$	1.9×10^6	$< 4 \times 10^3$	7×10^5
P3	$>3 \times 10^5$	$>3 \times 10^5$	1.9×10^6	$< 4 \times 10^3$	2.2×10^6
P4	$>3 \times 10^5$	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	1.7×10^6
P5	2.8×10^5	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	$>3 \times 10^5$

Realizado por: Guevara, D. 2020

La Tabla 3-3 evidencia el recuento microbiológico de enterobacterias por cada ingrediente en los cinco puestos de venta seleccionados, tomando en cuenta el promedio de microorganismos de dos repeticiones calculados según lo sugiere la NTE INEN 1529-5 (2006): Control microbiológico de los alimentos. Se establece como valor referencial aceptable 10^4 UFC/g según la DIGESA N° 615-2003 SA/DM *Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo Humano* del Perú. En base a estos parámetros se obtuvo valores aceptables en los recuentos microbiológicos del jugo de tomate, por otro lado, el chocho es el ingrediente más contaminado con enterobacterias en todos los puestos de venta.

Según Rodríguez (2020) en su libro *Manipulador de alimentos* menciona que en su totalidad la familia de Enterobacterias son sensibles al calor por ende un tratamiento térmico favorece a la inocuidad de los alimentos, es por ello que los recuentos del jugo de tomate son bajos, además la adición de aditivos como la sal también favorece a mantener estos niveles bajos, si bien es cierto el chocho durante su proceso también incluye un proceso térmico, más aún es importante resaltar que durante el proceso de desamargado, el chocho debe reposar en agua por lo menos unos tres días y tres noches, es en este lapso de tiempo en el que la calidad de agua y la manipulación juegan un importante papel dentro del desarrollo de microorganismos entre estos las enterobacterias.

3.2.2. Recuento de *E. coli*

En la siguiente tabla se muestran los resultados para los recuentos para *E. coli*.

Tabla 4-3: Recuento microbiológico de *E. coli*

RECuento MICROBIOLÓGICO DE <i>E. coli</i>					
LÍMITE PERMITIDO: 10^2 UFC/g					
PUESTOS	CHOCHO	CUERO	CEBOLLAS	JUGO	CEVICHE
P1	8.2×10^5	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	6.2×10^5
P2	4.1×10^6	< 1000	< 1000	< 100	1.9×10^6
P3	1.3×10^5	$< 4 \times 10^3$	< 1000	< 100	$< 4 \times 10^3$
P4	$< 4 \times 10^3$	< 1000	< 1000	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$
P5	< 1000	< 1000	< 1000	< 100	< 1000

Realizado por: Guevara, D. 2020

En la tabla 4-3 se detallan los recuentos microbiológicos obtenidos en agar EMB para *E. coli*, se tomó en cuenta el promedio de dos recuentos en base a la respectiva normativa vigente mencionada anteriormente. El valor límite permitido es 10^2 UFC/g según la normativa peruana para alimentos vigente hasta la actualidad. Se obtuvo casi en su totalidad valores inaceptables,

salvo 3 muestras de jugo de tomate en tanto que las muestras de chochos son las más contaminadas.

La presencia de *E. coli* en los alimentos es un indicador de contaminación fecal, es muy preocupante que en la mayoría de muestras sus recuentos sean más altos que los permitidos pues eso indica la poca higiene y el desinterés de los manipuladores en verificar la calidad de agua que utilizan durante todo el proceso, si bien es cierto *E. coli* es un microorganismo peligroso pero su grado de patogenicidad depende de la cepa además su presencia puede estar acompañado de otros enteropatógenos como *Salmonella spp.* y *Shigella* (Caicedo y Peralta 2000, p.14)

La contaminación de alimentos con *E.coli* y el inminente peligro a la salud pública ha sido un tema que ha preocupado desde hace varios años. Almeida (1996) en su estudio de hace más de 20 años aseguró que el 50% de productos ofertados crudos y semicrudos en las principales ciudades de Sudamérica y Centroamérica. De igual forma estudios más recientes arrojan resultados donde la manipulación inadecuada y la calidad de materia prima y utensilios son las principales causas de contaminación de alimentos y el potencial riesgo a la salud de la población (Loja y Sanmartín 2013, p.53)

3.2.3. Recuento de *S. aureus*

En la siguiente tabla se muestra información sobre los recuentos para *S. aureus*.

Tabla 5-3: Recuento microbiológico de *S. aureus*

RECUESTO MICROBIOLÓGICO DE <i>S. aureus</i>					
LÍMITE PERMITIDO: 10 ² UFC/g					
PUESTOS	CHOCHO	CUERO	CEBOLLAS	JUGO	CEVICHE
P1	2.1 x 10 ⁶	< 4 x 10 ³	< 4 x 10 ³	< 4 x 10 ³	< 4 x 10 ³
P2	1.5 x 10 ⁶	< 4 x 10 ³	5.2 x 10 ⁵	*4.5 x 10 ³	5.4 x 10 ⁵
P3	< 4 x 10 ³	< 1000	< 1000	< 1000	1.4 x 10 ⁶
P4	8.6 x 10 ⁵	< 4 x 10 ³	*1.2 x 10 ⁵	< 4 x 10 ³	4.6 x 10 ⁵
P5	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000

Realizado por: Guevara, D. 2020

En la tabla 5-3 se detallan los resultados de los recuentos microbiológicos para *S. aureus* en agar Baird Parker, los resultados son el promedio de dos recuentos de una misma muestra según lo establece la normativa NTE INEN 1529-14:2013 CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. *Staphylococcus aureus*. El límite máximo establecido es de 10² UFC/g según lo establece la actual normativa peruana para alimentos y bebidas de consumo humano, en base a

este valor los recuentos obtenidos en su totalidad superan el límite aceptable, lo que indica que en ningún puesto de venta oferta productos inocuos y libres de este microorganismo.

S. aureus es un microorganismo que coloniza la nasofaringe, mucosas y piel, a pesar de ser considerado un patógeno, un recuento elevado según la *Food and Drug Administration* (FDA) no refleja un peligro o causante de una toxico- infección, lo que se debería hacer es una determinación de enterotoxinas del microorganismo aislado para verificar el nivel de riesgo sanitario que el alimento representa (Figueroa G et al. 2002, p. 859).

3.2.4. Recuento de Aerobios mesófilos

En la siguiente tabla se muestran los recuentos para aerobios mesófilos en agar PCA.

Tabla 6-3: Recuento microbiológico de aerobios mesófilos

RECuento MICROBIOLÓGICO DE AEROBIOS MESÓFILOS					
LÍMITE PERMITIDO: 10^6 UFC/g					
PUESTOS	CHOCHO	CUERO	CEBOLLAS	JUGO	CEVICHE
P1	$>3 \times 10^5$	1.5×10^6	2.7×10^6	1.9×10^6	1.7×10^6
P2	2.9×10^6	$< 4 \times 10^3$	$< 4 \times 10^3$	8.5×10^5	1.7×10^6
P3	$>3 \times 10^5$	2.1×10^6	2.4×10^6	4.5×10^5	2.8×10^6
P4	1.7×10^6	9.5×10^5	1.9×10^6	8.4×10^5	$>3 \times 10^5$
P5	$>3 \times 10^5$	4.2×10^5	$>3 \times 10^5$	$< 4 \times 10^3$	$>3 \times 10^5$

Realizado por: Guevara, D. 2020

En la tabla 6-3 se detallan los recuentos microbiológicos para aerobios mesófilos, los resultados son el promedio de dos recuentos según los establece NTE INEN 1529-5 (2006): Control microbiológico de los alimentos. El valor límite permisible apto para consumo humano según lo establece la normativa peruana es de 10^6 UFC/g, en base a este valor se obtuvieron recuentos bajos en ingredientes como el jugo y el cuero, por otro lado, una vez más se comprueba que el chocho es el ingrediente más contaminado.

Los aerobios mesófilos son microorganismos indicadores de la calidad en los alimentos, este análisis muestra el total de microorganismos vivos sin identificarlos por individual, un recuento elevado es indicativo de una deficiente higiene durante el proceso de manipulación de los alimentos, excesiva contaminación de la materia prima e incluso la presencia de microorganismos patógenos (Díaz et al. 2017, p.67).

Según Carrión (2008) en su estudio realizado hace algunos años asegura que la proliferación de aerobios mesófilos es consecuencia de la calidad de agua utilizada, la calidad de materia prima y la poca higiene durante el proceso de elaboración. Los recuentos en las muestras de chochos de todos los puestos analizados presentan niveles altos de contaminación en todos los microorganismos analizados por la deficiente calidad del agua utilizada durante el desamargado. Por otro lado, el cuero en estos casos presenta niveles bajos de aerobios en 3 puestos pues las muestras analizadas presentaban aditivos como sal, achiote que según González (2002) en su estudio de hace casi 20 años afirma que el cloruro de sodio es un inhibidor del desarrollo de aerobios mesófilos.

3.2.5. Identificación de Salmonella

Tabla 7-3: Resultados de las pruebas bioquímicas para la identificación de *Salmonella*

PRUEBAS BIOQUÍMICAS												
Muestra	Morfología	Coloración	Gram	SIM		Kliger				Urea	Citrato	Microorganismo
				Indol	Mov	Glu	Gas Glu	Lac	H2S			
P1 Chocho A	Colonias redondas	Negras	Bacilos gram (-)	-	+	+	+	+	+	-	+	<i>Salmonella spp.</i>
P2 Chocho A	Colonias redondas	Negras	Bacilos gram (-)	-	+	+	+	+	+	-	+	<i>Salmonella spp.</i>
P1 Chocho B	Colonias cremosas y redondas	Rosa intenso	Bacilos gram (-)	+	+	+	+	V+	-	-	V+	<i>E. coli</i>
P2 cebollas	Colonias cremosas y redondas	Amarillas incoloras	Bacilos gram (-)	-	-	+	-	-	-	+	-	<i>Shigella spp.</i>

Realizado por: Guevara, D. 2020

Tabla 8-3: Recuento microbiológico de aerobios mesófilos

Cualificación para <i>Salmonella sp.</i>	
PUESTO	AUSENCIA/PRESENCIA
P1	PRESENCIA
P2	PRESENCIA
P3	AUSENCIA
P4	AUSENCIA
P5	AUSENCIA

Realizado por: Guevara, D. 2020

En la tabla 7-3 se detallan los resultados de las pruebas bioquímicas realizadas a las colonias aisladas en medio SS, de las que se obtuvo la presencia de microorganismos como *Salmonella spp.*, *E. coli* y *Shigella spp.*, en las muestras de chocho y de cebollas de los puestos 1 y 2. Los análisis y los resultados fueron comparados con la tabla de pruebas bioquímicas del Manual de técnicas en Microbiología Clínica de Álvarez y Boquet y posterior se hizo una tinción gram para confirmarlas.

Salmonella spp en medio SS presentó colonias fermentadoras redondas con centro negro, se comprobó su presencia en dos muestras de chochos, por otro lado, *E. coli* presentó en el mismo medio colonias redondas rosadas sin centro, se encontró este microorganismo en la muestra de chocho del puesto 1 y *Shigella spp* presentó colonias incoloras-amarillentas, las mismas que se encontraron en muestras de cebollas del puesto 2 (Alvarez y Boquet 1988, p. 35).

En un reciente trabajo realizado por Hernández (2020) se confirmó la presencia de *Salmonella spp* en muestras de ceviches de chochos expendidos en las afueras de las principales universidades de la ciudad de Riobamba, corroborando la falta de higiene durante el proceso de elaboración y la escasa calidad de agua por el que el chocho pasa durante el proceso de desamargado, estudios en países como Colombia, Perú y otras ciudades de Centro américa corroboran la presencia de *Salmonella* y *E.coli* en productos que se expenden en la vía pública y el potencial riesgo que representan para la sociedad (Vásquez 2015, p.25) (Víctor Sánchez 2012, p.16).

3.3. Análisis de gráficas de correlación

3.3.1. Gráfica de correlación para enterobacterias

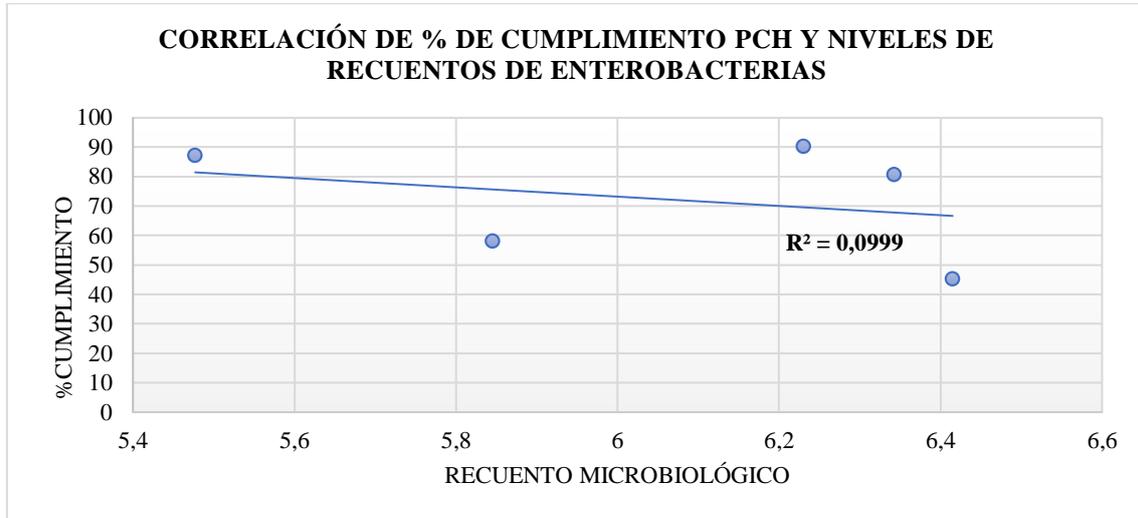


Gráfico 2-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de Enterobacterias

Realizado por: Guevara, D. 2020

En el gráfico 2-3 se muestra la correlación entre el porcentaje de cumplimiento de prácticas correctas de higiene con el recuento microbiológico de enterobacterias en el ceviche de chocho. Se observa que no existe una correlación entre los datos, la tendencia general indica que a medida que aumenta el % de cumplimiento los recuentos disminuyen, más aún el valor de R^2 es muy bajo pues existen datos que difieren de la tendencia general, a pesar de tener un % de cumplimiento alto los recuentos son también algo elevados, esto se debe a que los manipuladores pueden cumplir ciertas normas de higiene al momento de la preparación y comercialización, pero desconocemos la calidad de manipulación y proceso que se le dan a la materia prima en sus hogares antes de salir a la venta. Además de otros factores que influyen durante la preparación como viento y polvo, por ejemplo.

3.3.2. Gráfica de correlación para *E. coli*

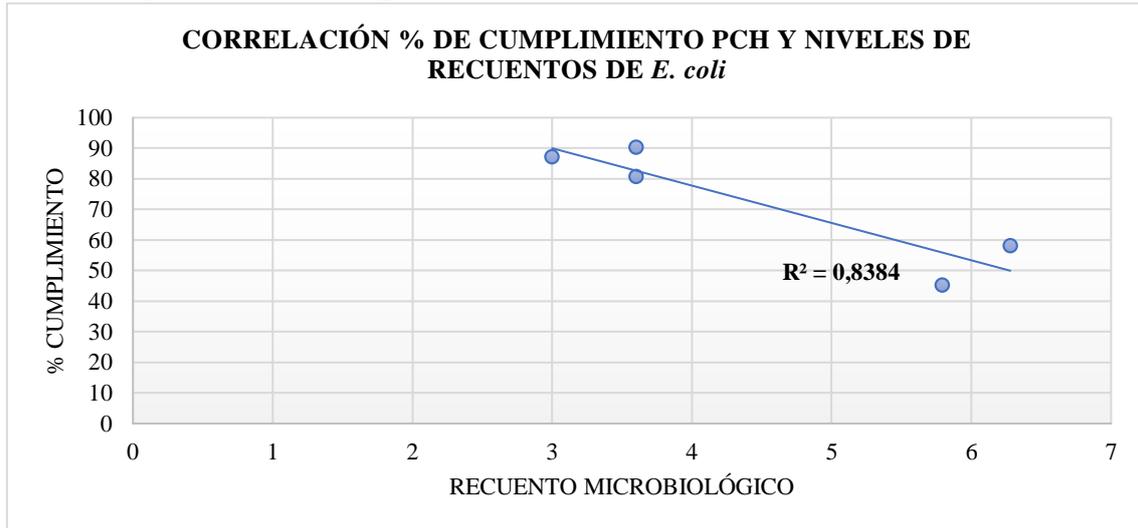


Gráfico 3-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de *E. coli*

Realizado por: Guevara, D. 2020

En el gráfico 3-3 se muestra la correlación entre el porcentaje de cumplimiento de prácticas correctas de higiene con el recuento microbiológico de *E. coli* en el ceviche de chocho. Se observa una fuerte correlación negativa entre los datos que se confirma con el alto valor de R^2 , mientras más alto es el % de cumplimiento de PCH menor es el recuento microbiológico para *E. coli*, cabe recalcar que todos los recuentos superaron los límites permisibles establecidos para considerar al alimento como inocuo, pues se desconoce la calidad de agua durante el desamargado del chocho, ingrediente con mayor recuento microbiológico, que conforma una gran parte del ceviche. Además, no se tiene claro el tipo de manipulación que los comerciantes le dan a la materia prima previo a salir a comercialización.

3.3.3. Gráfica de correlación para *S. aureus*

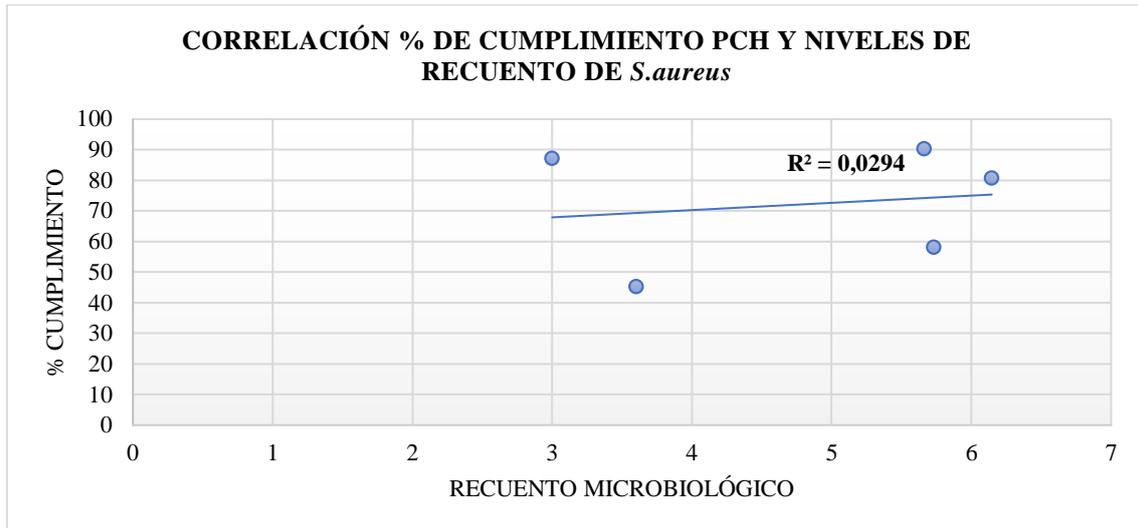


Gráfico 4-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de *S. aureus*

Realizado por: Guevara, D. 2020

En el gráfico 4-3 se muestra la correlación entre el porcentaje de cumplimiento de prácticas correctas de higiene con el recuento microbiológico de *S. aureus* en el ceviche de chochos. Se observa que no existe correlación entre los datos, lo que indica que a un mayor % de cumplimiento de PCH mayor es el valor del recuento como tendencia general, como se observa en la gráfica los datos están dispersos, en 3 puestos a pesar de cumplir con las normas básicas de higiene durante la preparación del ceviche de chochos y su comercialización se obtuvieron recuentos altos de *S. aureus*. esto es consecuencia de que los manipuladores de estos puestos a pesar de utilizar guantes utilizaban estos para colocarse bien la mascarilla y en ocasiones mientras preparaban el ceviche para conversar se bajaban la mascarilla, si bien es cierto los guantes son una medida para evitar la contaminación de los alimentos, más aún su uso generalizado es causante de una contaminación cruzada, a esto se le suma aspectos que no se cumplieron como la ubicación cercana a contenedores y alcantarillas del coche de venta y la poca limpieza constante de las superficies de estos puestos, lo que se evidencia en los resultados obtenidos.

3.3.4. Gráfica de correlación para aerobios mesófilos

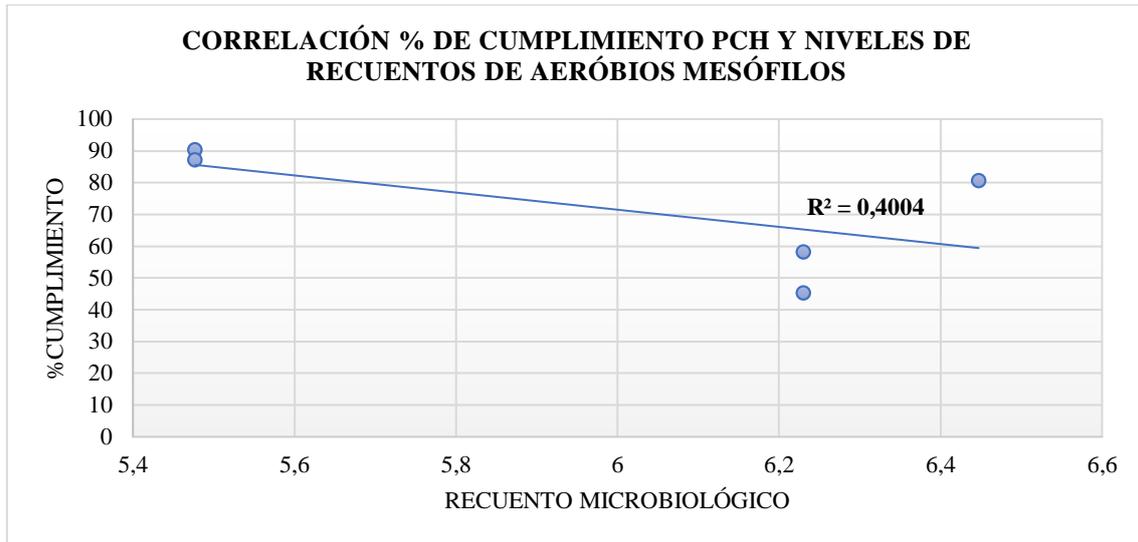


Gráfico 5-3. Influencia del % de cumplimiento PCH sobre los recuentos de aerobios mesófilos
Realizado por: Guevara, D. 2020

En el gráfico 2-3 se muestra la correlación entre el porcentaje de cumplimiento de prácticas correctas de higiene con el recuento microbiológico de aerobios mesófilos en el ceviche de chocho. Se observa una correlación negativa débil entre los datos, con un valor intermedio de R^2 lo que indica que a un mayor % de cumplimiento de PCH menor es el valor del recuento obtenido, existiendo puestos que no cumplen con lo que de manera general se establece pues a pesar de su alto cumplimiento con las normas de higiene no cumplen con aspectos como su adecuada limpieza y ubicación del coche de venta o la calidad de agua con la que lavan la materia prima y desamargan el chocho. Y aspectos que coinciden con los análisis de otros microorganismos.

CONCLUSIONES

Se cuantificó microorganismos indicadores de calidad higiénica y patógenos causantes de ETA's, se identificó al chocho como el ingrediente que aporta mayor carga microbiana al ceviche de chocho, esto es indicativo de la falta de cuidado en la higiene durante la adquisición, preparación y comercialización de este producto. Los recuentos de Enterobacterias, *E. coli*, *S. aureus* y aerobios mesófilos fueron altos en base al límite aceptable para el consumo, además se identificaron en dos puestos la presencia de *Salmonella* spp, lo que representa un potencial riesgo para la salud para la población.

Se relacionó los recuentos microbiológicos de cada microorganismo con los resultados de la lista de verificación aplicada a cada puesto de venta mediante la obtención de R2 los valores obtenidos son variables, así se muestran que para Enterobacterias y *S.aureus*, el valor es bajo lo que nos indica que a pesar de cumplir con las normas de higiene existen aspectos que no han sido considerados dentro de la lista de verificación y que llegan a influir en la calidad microbiológica del alimento, así por ejemplo la calidad de agua usada durante el desamargado del chocho y las desconocidas condiciones en las que se manejan la materia prima previo a su comercialización, además del polvo, humo y otros factores impredecibles, para aerobios mesófilos se obtuvo una débil correlación negativa y para *E.coli* se obtuvo una fuerte correlación negativa, indicando que el cumplimiento de PCH garantiza un alimento libre de contaminación de origen fecal.

Se elaboró un instructivo sobre la correcta manipulación de alimentos y condiciones adecuadas en las que los alimentos deben ser preparados y expendidos, con el objetivo de capacitar a los manipuladores y reducir el peligro sanitario que un alimento contaminado representa.

RECOMENDACIONES

Realizar capacitaciones constantes a los manipuladores de los alimentos que son expendidos de manera ambulatoria, contribuiría a mejorar la calidad microbiológica de los alimentos.

Las entidades de control sanitario deberían verificar, periódicamente, la aplicación de las buenas prácticas de higiene en la manipulación de alimentos.

Sería de gran ayuda la adecuación de los sitios de venta, proporcionando agua potable circulante a cada puesto de expendio.

Un análisis de la calidad de agua durante el proceso de desamargado del chocho permitiría determinar el grado de influencia en el recuento microbiológico de este ingrediente.

GLOSARIO

Calidad microbiológica - El criterio microbiológico para un alimento define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas/metabolitos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote (Alva 2012, p.30).

Microbiología. - La Microbiología es la ciencia que estudia los microorganismos, bacterias, hongos, protistas y parásitos y otros agentes como virus, viroides y priones (Piqueras 2016, p5).

Higiene. - Parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud mediante la limpieza o aseo (Amores de Gea 2011, p.150).

Correlación. - La correlación es la forma numérica en la que la estadística ha podido evaluar la relación de dos o más variables, es decir, mide la dependencia de una variable con respecto de otra variable independiente (Cazorla, 2018, p.14).

BIBLIOGRAFIA

ALVA, G., Breve reseña sobre el origen del Ceviche. Rincón Peruano [en línea] Perú, 2012 [Consulta: 29 enero 2021] . Disponible en: <https://rinconperuano.com/gastronomia/origenes-del-ceviche>.

ALVAREZ, V. y BOQUET, E., Manual de Técnicas en Microbiología Clínica. 1. Madrid: Garsi D.L1988. . ISBN 84-7391-173-3.

AMORES DE GEA, D., Manual de Manipulación de Alimentos e Higiene Alimentaria. 1°. Madrid: EDITORIAL CEP. S.L2011.

ANMAT, Salmonelosis Enfermedades transmitidas por alimentos. Renapra [en línea], Argentina, 2017. vol. 9, pp. 11. 2017. [Consulta: 29 enero 2021]. Disponible en: <http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/salmonelosis.pdf>.

ARÉVALO, T., Agua en los alimentos [en línea] Universidad Nacional de la Amazonía Peruana 2017. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5052/Syumey_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

BETANCOR, L. y YIM, L., Salmonella y salmonelosis [en línea] Universidad de la República de Uruguay, 2012. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: http://higiene1.higiene.edu.uy/DByV/Salmonella_y_salmonelosis.pdf.

CAICEDO, C. y PERALTA, E., Zonificación potencial, sistemas de producción y procesamiento artesanal del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador. INIAP [en línea] Ecuador, 2000. vol. 89, pp. 14. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/441/4/iniapsbt89.pdf>.

CARRIÓN, M., Reutilización del efluente del desamargado de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). [en línea]. S.l.: Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, 2008. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>.

CARROLL, K., HOBDEN, J., MILLER, S., MORSE, S., MIETZNER, T., DETRICK, B., MITCHELL, T., MCKERROW, J. y SAKANARI, J., Microbiología Médica [en línea]. México: Mc Graw Hill 2016. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128954480>.

CASTAÑEDA, H., PADILLA, F., CASTAÑEDA, M. y CARBAJAL, O., ZONOSIS Retos y oportunidades en el siglo XXI EDITORES. [en línea] México, 2020. . [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Hugo_Vazquez4/publication/346927158_ZOONOSIS_Retos_y_oportunidades_en_el_siglo_XXI_EDITORES/links/5fd249ca92851c00f8660e87/ZOONOSIS-Retos-y-oportunidades-en-el-siglo-XXI-EDITORES.pdf#page=57.

CAZORLA, M., ¿QUÉ ES LA SEGURIDAD ALIMENTARIA? [en línea]. Madrid: 2018. .

[Consulta: 11 enero 2021] Disponible en:
<https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/basico01.pdf>.

CEUPE, Crecimiento Microbiano. [en línea]. México, Mc Graw Hill 2016.[Consulta: 12 enero 2021]2019. . Disponible en: ceupe.com/blog/desarrollo-microbiano.html.

CHAVARRÍAS, M., Detección de estafilococos en alimentos. Consumer, 2010.

CHAVARRÍAS, M., El pH de los alimentos y la seguridad alimentaria |. [en línea]. México, Consumer 2015. [Consulta: 13 enero 2021] Disponible en: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-ph-de-los-alimentos-y-la-seguridad-alimentaria.html>.

DE NOORDHOUT, C.M., DEVLEESSCHAUWER, B., ANGULO, F.J., VERBEKE, G., HAAGSMA, J., KIRK, M., HAVELAAR, A. y SPEYBROECK, N., The global burden of listeriosis: A systematic review and meta-analysis. The Lancet Infectious Diseases [en línea], Colombia, 2014. vol. 14, no. 11, pp. 1073-1082. 2014. . ISSN 14744457. DOI 10.1016/S1473-[Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70870-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70870-9).

DÍAZ, A., BARRIO, M. del P., DARRÉ, M., LÓPEZ, M., COFRE, M., CONDORÍ, M., LAZARTE, D., TREVISÁN, V., PEIRANO, C., DEL BÓ, C., CAÑATE, A. y ALCAIDE, C., ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS MICROORGANISMOS INDICADORES. ANMAT [en línea], Perú, 2017. vol. 3, pp. 1-14. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/renaloea/docs/analisis_microbiologico_de_los_alimentos_vol_iii.pdf.

ELIKA, Clostridium Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria [en línea], España, 2013. pp. 1-4. 2013. . [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: http://datos.elika.eus/pdfs_agrupados/Documento87/Copia de 6.Clostridium.pdf.

FAO, PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS S COMITÉ DEL CODEX SOBRE PRINCIPIOS GENERALES 22a reunión París, Francia, 11-15 de abril de 2005. [en línea]. París: 2005. . [Consulta: 9 enero 2021]. Disponible en: http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCGP/CCGP22/gp22_07s.pdf.

FAO, 2011. Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos Conceptos Básicos Conceptos Básicos Programa Especial para la Seguridad Alimentaria-PESA-Centroamérica. [en línea]. S.l.: 2011. [Consulta: 9 enero 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>.

FIGUEROA G, G., NAVARRETE W, P., CARO C, M., TRONCOSO H, M. y FAÚNDEZ Z, G., Carriage of enterotoxigenic Staphylococcus aureus in food handlers. Revista Medica de Chile [en línea], Chile, 2002. vol. 130, no. 8, pp. 859-864. [Consulta: 11 marzo 2021] ISSN 00349887. DOI 10.4067/S0034-98872002000800003. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872002000800003&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

FRANCO, P., RAMÍREZ, L., OROZCO, M. y LÓPEZ, L., Determinación de Escherichia coli e identificación del serotipo O157: H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. Revista Lasallista de Investigación, 2013. vol. 10, no. 1, pp. 91-100. . ISSN 17944449.

GONZÁLEZ, J.C. y PEÑA, A., Estrategias de adaptación de microorganismos halófilos y Debaryomyces hansenii (levadura halófila). Revista Latinoamericana de Microbiología, 2002. vol. 44, no. 3-4, pp. 137-156. . ISSN 01874640.

HERNÁNDEZ, E., GONZALEZ, J., PEREIRA, N., VILLARREAL, J. y SOTO, Z., Microbiological Isolation of Salmonella spp. And Molecular tools for detection. Salud Uninorte, 2014. vol. 30, no. 1, pp. 73-94. . ISSN 01205552.

HERNÁNDEZ, V., ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA BACTERIANA EN EL CEVICHE DE CHOCHOS, EXPENDIDOS EN LOS ALREDEDORES DE LA ESPOCH Y UNACH, Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA DE RIOBAMBA 2019 [en línea]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo2020. . 2020. . [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: file:///E:/TESIS KARINA/TESIS-VIVIANA HERNÁNDEZ 2.pdf.

JATOMEA, M.P., Fisiología Y Cinética. [en línea]. Ecuador, 2005. [Consulta: 10 enero 2021] . Disponible en: <http://www.qb.uson.mx/QAII/ASES/Dipa/Maribel Plascencia Jatomea/Fisiología y cinética microbiana/Fisiología y Cinética Microbiana Tema 3.pdf>.

LANGREO, A., Consecuencias de la seguridad alimentaria en el sistema alimentario y en la sociedad. [en línea] Ecuador, 2017. pp. 52-56. [Consulta: 10 enero 2021]. Disponible en: https://www.upa.es/_clt/lt_cuadernos_1/pag_012-023_sistema.pdf.

LOJA, R. y SANMARTÍN, L., Evaluación microbiológica de ceviche de chochos expandido en la ciudad de Cuenca. [en línea], Ecuador, 2013. pp. 1-127. [Consulta: 29 enero 2021] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19845/1/TESIS.pdf>.

MANDELL, G. y BENNETT, J., Etiopatogenia microbiológica 16. «Enfermedades Infecciosas Principios y práctica», 2012. pp. 255-272. 2012. .

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. REGLAMENTO PARA EL CONTROL SANITARIO DE ALIMENTOS QUE SE EXPENDEN EN LA VÍA PÚBLICA. [en línea]. Quito: 2013[Consulta: 29 enero 2021] . . Disponible en: file:///E:/TESIS KARINA/TESIS-VIVIANA HERNÁNDEZ 2.pdf.

MSP, Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) comprenden varias dolencias y constituyen un problema de salud pública a nivel mundial . Son una importante causa de morbilidad , de mortalidad y del impedim el desarrollo socioeconómico [en línea], Ecuador, 2019. no. 2. [Consulta: 29 021] Disponible en: file:///C:/Users/HP USER/Documents/ANTEPROYECTO/ARTÍCULOS C/GACETA-ETAS-SE-26-2019 INCIDENCIA DE ETS.pdf.

MONTERO, C., CELAYA, C. y MARTÍN, R., Evaluation of the hygiene and health practices

in Food Trucks. Implications for Food Safety. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 2019. vol. 39, no. 3, pp. 96-103. ISSN 1989208X. DOI 10.12873/393montero.

OMS, Enfermedades de transmisión alimentaria. [en línea] Ola, graphifter 2018. [Consulta: 13 enero 2021] . Disponible en: https://www.who.int/topics/foodborne_diseases/es/.

OPS, Reglas específicas para vendedores callejeros o ambulantes. Pan American Health Organization [en línea] Physica Writter, 2018.. [Consulta: 26 enero 2021] . Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10748:2015-reglas-especificas-vendedores-callejeros-ambulantes&Itemid=0&lang=es.

OPS, Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) Inocuidad de Alimentos - Control Sanitario - HACCP. [en línea] Physica Writter 2019. [Consulta: 13 enero 2021]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es#:~:text=Una brote de ETA es,el origen de la enfermedad.

ORTIZ, J., ASTUDILLO, G., OCHOA, A. y DONOSO, S., Tabla de composición de alimentos [en línea]. Cuenca: Imprenta de la Universidad de Cuenca 2018. ISBN 9789978143834[Consulta: 13 enero 2021] .Disponible en: https://www.ucuenca.edu.ec/images/NOTICIASINSTITUCION/junio19/Tabla-de-composicion-de-alimentos.-Cuenca-Ecuador-2018_compressed.pdf.

OTEO, J. y ALÓS, J., Listeria y Listeriosis. Profesión veterinaria [en línea], 2009. vol. Abr-Jul, no. 71, pp. 58-67. [Consulta: 13 enero 2021]. Disponible en: <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloId=705418>.

PIQUERAS, M., Actualización en Higiene Alimentaria, Manipulación, Toxiinfecciones Alimentarias y etiquetado de alimentos [en línea]. Alicante: s.n.2016. ISBN 9788578110796. Disponible en: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf>

RODRÍGUEZ, J.L., Manipulador de alimentos [en línea]. 1°. Madrid: Ideas Propias U.S.L.2020. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=BZPUDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

RODRÍGUEZ, M., Principales características diagnósticas de los grupos patógenos de Escherichia coli. *Salud Publica de Mexico*, 2002. vol. 44, no. 5, pp. 464-475. ISSN 00363634. DOI 10.1590/s0036-36342002000500011.

SALAZAR, H., La seguridad alimentaria y nutricional: Un concepto integrado e integrador. [en línea]. México, 2006 [Consulta: 10 enero 2021] . Disponible en: <http://bvvsper.paho.org/texcom/nutricion/Vector.pdf>.

SOLOMON, E.B., YARON, S. y MATTHEWS, K.R., Transmission of Escherichia coli O157:H7 from contaminated manure and irrigation water to lettuce plant tissue and its subsequent internalization. *Applied and Environmental Microbiology*, 2002. vol. 68, no. 1, pp. 397-400.

2002. . ISSN 00992240. DOI 10.1128/AEM.68.1.397-400

VANACLOCHA, A. y REQUENA, J., Alteración de los alimentos. Procesos de conservación de alimentos [en línea], Chile, 2003. pp. 35-45. [Consulta: 13 enero 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/274218988/Procesos-de-Conservacion-de-Alimentos-Ana-Casp-Jose-Requena%0Ahttps://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/7.Alteración-de-los-alimentos.pdf>.

VARELA, Z.S., LAVALLE, L.P. y ALVARADO, D.E., Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: Una mirada en Colombia. Salud Uninorte, 2016. vol. 32, no. 1, pp. 105-122 . ISSN 20117531.

VÍCTOR SÁNCHEZ, J.Q., EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y SANITARIA DE PUESTOS DE VENTA AMBULATORIA DE ALIMENTOS DEL DISTRITO DE COMAS , LIMA - PERÚ. , 2012. vol. 18, pp. 27-32. 2012. .

YAGUANA, C.S.J., “Evaluación del efecto antibiótico de los extractos acuosos de *Allium sativum* (ajo) y de *Coriandrum sativum* (culantro) mediante el método de sensibilidad por difusión en agar Bauer-Kirby, sobre cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* [Consulta: 13 enero 2021] .Disponible en: https://www.ucuenca.edu.ec/junio19/Tabla-de-composicion-de-alimentos.-Cuenca-Ecuador-2018_compressed.pdf.



Firmado electrónicamente por:
**JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS**

ANEXOS

ANEXO A: MUESTREO



Instalaciones de expendio



Muestra por ingrediente y ceviche completo



Pesaje de las muestras



Homogeneización de las muestras

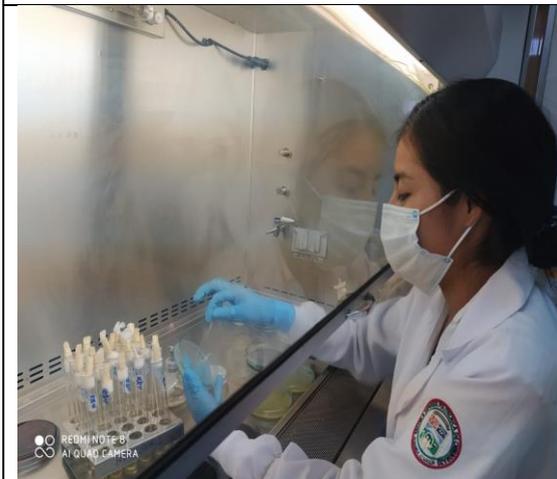
ANEXO B: Imágenes del procedimiento



Preparación de medios de cultivo



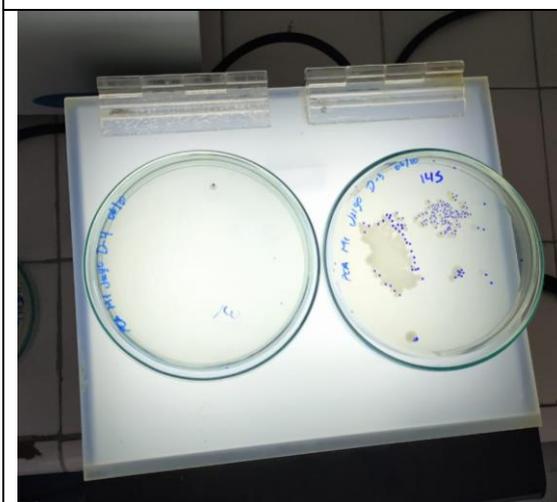
Preparación de diluciones



Siembra en medios de cultivo



Incubación de las cajas sembradas



Recuento de colonias

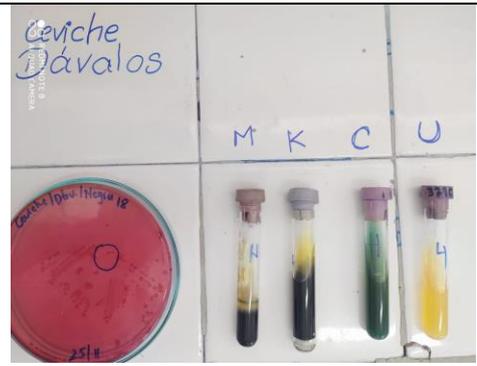


Limpieza del material

ANEXO C: Pruebas bioquímicas

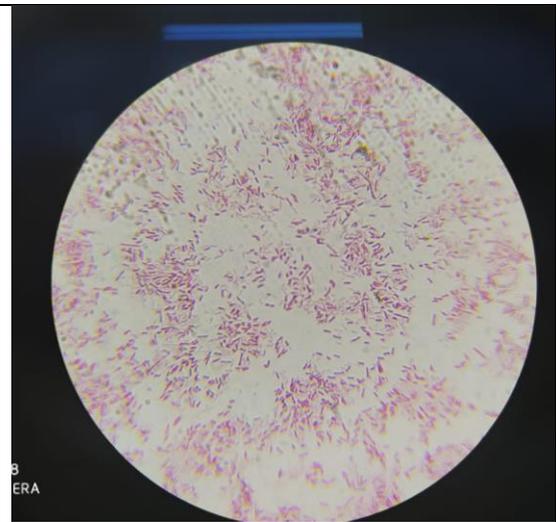
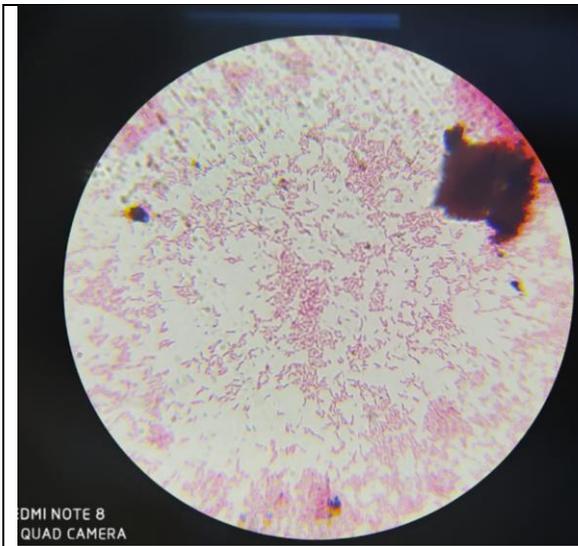


Preparación de medio



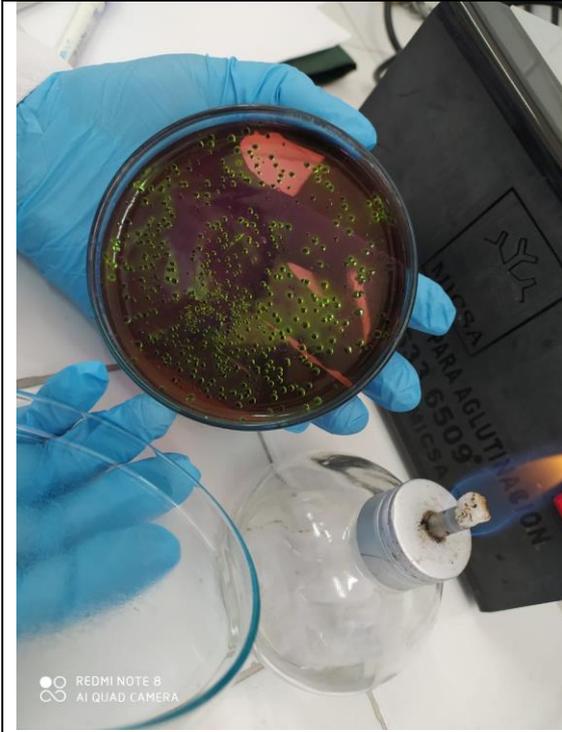
Lectura de pruebas bioquímicas

ANEXO D: Tinción Gram



Tinción Gram de presuntivo de *Salmonella* spp.

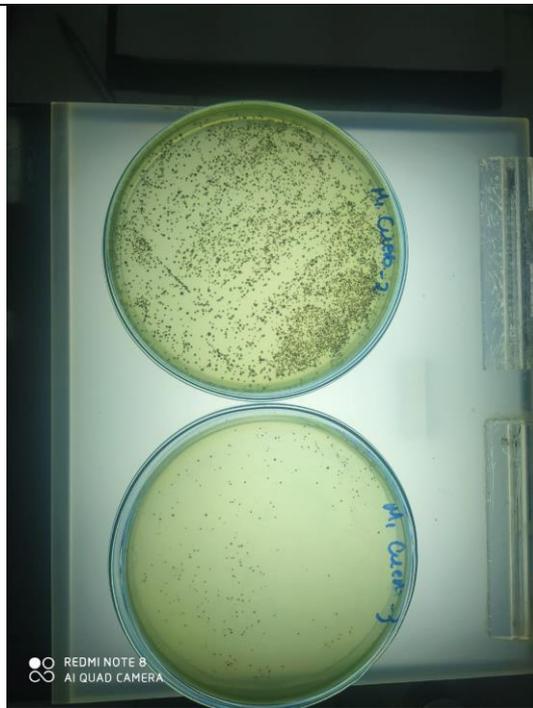
ANEXO E: Microorganismos identificados



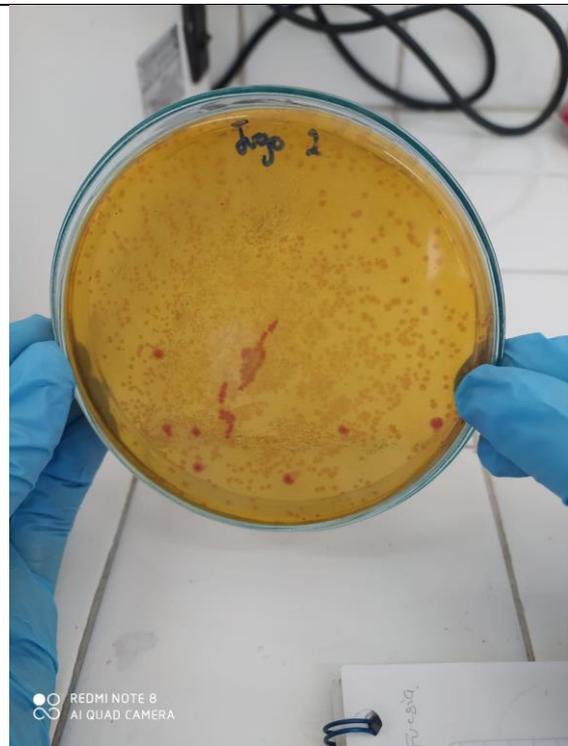
E. coli



Salmonella spp.



S. aureus



Shigella spp.

ANEXO F: Instructivo para Manipuladores de Alimentos

INSTRUCTIVO PARA LA PREPARACIÓN Y VENTA DE CEVICHES DE CHOCHOS EN PUESTOS AMBULATORIOS

Objetivo: Describir las normas higiénicas y sanitarias que los manipuladores de alimentos deben aplicar durante todo el proceso de elaboración de ceviches de chochos hasta su expendio para garantizar un producto final de calidad.

ETAPA	Descripción de la Actividad	Recursos	Protocolo	Responsable
Selección y Recepción de la materia prima	Revisar el estado de conservación de la materia prima. Revisar olor, color, textura. Chocho (sabor amargo).	Lugares confiables para la adquisición de la materia prima. Listado de productos.	Adquisición de materia prima fresca y de buena calidad a la vista. Materia prima libre de moho o daños físicos muy notables. Hortalizas y Verduras: Tomates: Firme y piel del tomate lisa al tocarlo, sin marchas, Cebollas: Se deberán encontrar duras, que no se encuentren húmedas o mojadas y sin muchas manchas.	Manipulador de alimentos.

			<p>Cilandro: Las hojas deben ser de un color verde intenso, sin manchas.</p> <p>Cuero: Color adecuado, sin olores extraños a descomposición o podrido.</p> <p>Chocho: Verificar que no tenga sabor amargo.</p> <p>Adquirir cantidades que no superen requerimientos para tres o cuatro días.</p>	
Almacenamiento de la materia prima	Lugar de almacenamiento limpio, seco y fresco, disponiendo todos los alimentos en recipientes al igual limpios y en buen estado.	Recipientes adecuados para el almacenamiento	<p>Mantener recipientes de almacenamiento limpios, secos y fresco, sin sustancias indeseables.</p> <p>Revisar periódicamente los recipientes de almacenamiento para identificar deterioros.</p> <p>Evitar colocar alimentos en los mismos recipientes de almacenamiento, pues puede ocasionar una</p>	Manipulador de alimentos

			contaminación de uno con otro.	
Condiciones higiénicas del coche de venta	Mantener en buen estado el coche de venta y sus superficies que puedan estar en contacto con alimentos.	Coche en buen estado de conservación	<p>Lavar con agua y detergente antes y después de la venta.</p> <p>Raspar y eliminar por completo residuos sólidos.</p> <p>Enjuagar siempre con agua potable o en caso contrario utilizar agua con cloro (echar 1 cucharas de cloro en 1 galón de agua)</p> <p>Secar al aire preferiblemente, evitando el uso de trapos.</p> <p>Desinfectar superficies constantemente (con agua y cloro), varias veces en el día).</p> <p>Opción: uso de papel de cocina.</p>	Manipulador de alimentos.
PREPARACIÓN DEL CEVICHE DE CHOCHO	Limpieza de utensilios y recipientes para el almacenamiento	Soluciones de desinfección (solución de hipoclorito de sodio 0,05%) para superficies.	<p>Verificación de limpieza de materia prima y utensilios.</p> <p>El manipulador previo a la preparación debe contar</p>	Manipulador de alimentos

	<p>Preparación previa de ingredientes</p> <p>Mezcla de ingredientes</p>	<p>Solución de hipoclorito 0.02% para desinfectar alimentos (tomate, cebolla, limón, cilantro)</p> <p>Para eliminar microorganismos patógenos del chocho se recomienda hacerles hervir.</p> <p>Materiales de limpieza (esponjas, franelas)</p> <p>Materia prima desinfectada</p> <p>Utensilios y recipientes desinfectados</p> <p>Condiciones de preparación</p> <p>Condiciones del manipulador</p>	<p>con los equipos de bioseguridad (mascarilla, guantes, redo o gorro) necesarios para evitar la contaminación de los alimentos.</p> <p>El manipulador debe evitar al momento de la preparación y mezcla de ingredientes tomar con la mano los alimentos, siempre tener utensilios como cucharas o similares para cada ingrediente.</p> <p>Verificación de limpieza de áreas donde se vayan a preparar los ingredientes.</p> <p>Verificar que el agua de uso sea potable y no interfiera en la calidad del alimento.</p>	
COMERCIALIZACIÓN	<p>Recepción del dinero</p> <p>Entrega del producto</p>	<p>Condiciones del manipulador</p> <p>Recipiente para desinfección de dinero</p>	<p>El manipulador al momento del cobro del dinero debe de hacerlo con guantes y posterior desinfectarse, caso contrario optar por la opción de tener una</p>	<p>Manipulador de alimentos</p> <p>Consumidor</p>

		<p>Condiciones del comprador</p> <p>Recolector de desechos generados</p>	<p>segunda persona quien sea el responsable del cobro.</p> <p>El dinero recibido debe ser desinfectado en un área separada al de la preparación, así mismo el dinero que se entregue debe ser inocuo para el consumidor.</p> <p>Asegurarse que el consumidor cumpla con las respectivas normas de bioseguridad: distanciamiento y uso de mascarilla.</p> <p>Entrega el producto en material desechable de uso único, caso contrario servir en platos de porcelana o material inalterable que en lo posterior sean lavados con agua potable y jabón de platos.</p> <p>Asegurar un lugar de desechos generados por el manipulador y consumidor</p>	
--	--	--	--	--

			<p>de preferencia tener recipientes por separado.</p> <p>Limpieza constante del lugar de venta y alrededores, con soluciones de desinfección.</p>	
--	--	--	---	--



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA
INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

Fecha de entrega: 19/08/2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)

Nombres – Apellidos: DAYSI KARINA GUEVARA TOAPANTA

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: CIENCIAS

Carrera: BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Título a optar: BIOQUÍMICA FARMACEÚTICA

f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.



Firmado electrónicamente por:
JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS



19-08-2021

1272-DBRA-UTP-2021